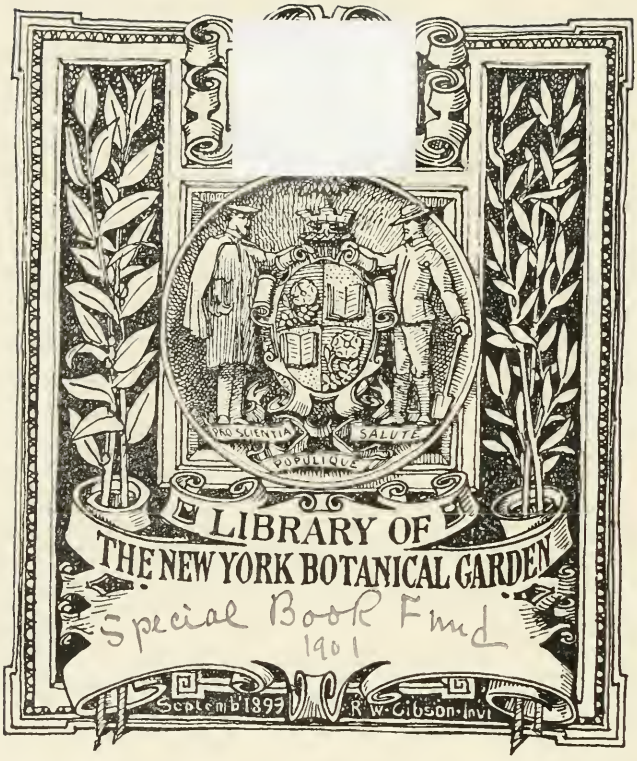

PRO SCIENTIA ET SALUTE
PUBLICA
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Special Book Fund
1901
September 1899
R. W. Gibson. Invt.

Botanische Mittheilungen

aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,
o. ö. Professor der Botanik an der Universität Basel.

Heft 9.

Phycomyceten und Ascomyceten.

Von

Alfred Möller.

Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen.

JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Phycomyceten und Ascomyceten.

Untersuchungen aus Brasilien

von

Alfred Möller.

Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen.

JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Vorwort.

„. . . . . nonumque prematur in annum“.
Horat. Ars poëtica 388.

Wenn die folgenden Mittheilungen sich von einigem Werthe für die Wissenschaft erweisen sollten, so gebührt der Dank dafür, dass sie überhaupt erscheinen konnten, in erster Linie meiner vorgesetzten Behörde, den Leitern der Preussischen Staats-Forstverwaltung. Nachdem ich schon für die Jahre der Reise 1890—1893 aus dem Staatsdienste beurlaubt worden war, so wurde dieser Urlaub nach der Rückkehr aus Brasilien noch bis zum 1. April 1895 verlängert, um mir die Möglichkeit zur Veröffentlichung der Ergebnisse zu gewähren. In dieser Zeit konnte ich die beiden vorigen Hefte dieser Mittheilungen, die Pilzblumen und die Protobasidiomyceten, vollenden. Am 1. April 1895 wurde mir die Verwaltung der Oberförsterei Wörsdorf, Regierungsbezirk Wiesbaden, übertragen, am 1. April 1896 diejenige der Oberförsterei Eberswalde im Regierungsbezirk Potsdam. Gleichzeitig mit der letzteren Stellung erhielt ich den Auftrag, an der hiesigen Forstakademie den Unterricht in der Forstbenutzung und im Waldwegebau zu ertheilen. Die Arbeiten der Revierverwaltung und der neue Lehrauftrag beschäftigten mich so, dass ich zu weiterer Bearbeitung des noch in reicher Fülle vorliegenden Materials aus Brasilien nur wenig und mit langen Unterbrechungen Zeit gewinnen konnte. Waren auch im Laufe der Jahre Einzeluntersuchungen, wie z. B. über Choane-

phora, über Corallomyces Jatrophae und über Ascopolyporus abgeschlossen, so widerstrebte es mir doch, sie einzeln zu veröffentlichen, und sie blieben liegen, bis die günstige Veränderung der äusseren Verhältnisse mir ihre zusammenhängende Mittheilung ermöglichte.

In einem ausführlichen Bericht an den Herrn Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten hatte ich darzulegen versucht, dass die Schaffung einer mykologischen Arbeitsstätte, welche zunächst nicht sowohl dem Unterricht, als vielmehr der Forschung zu dienen hätte, nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft auch für die preussische Forstverwaltung empfehlenswerth sein dürfte, da eine Fülle von Fragen in Bezug auf die Bedeutung der Pilze im Boden des Waldes, auf die mycorhizenbildenden Pilze, auf die Wurzelknöllchen der Akazie, endlich auch auf die den Waldbäumen als Parasiten schädlichen Pilze ein weites Arbeitsgebiet eröffne, an dessen Pflege die Forstverwaltung ein Interesse habe. Meine Darlegungen fanden eine wohlwollende Aufnahme. Se. Excellenz der Herr Oberlandforstmeister Donner und der Herr Landforstmeister Waechter nahmen sich des Planes an, und den Bemühungen beider Herren ist es vorzüglich zu danken, dass am 1. Juli 1899 eine mykologische Abtheilung bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde eingerichtet und mir übertragen wurde.

War nun auch die Einleitung neuer Versuche und Beobachtungen im Rahmen des vorgezeichneten Arbeitsfeldes meine erste Pflicht, so durfte ich doch daneben die Vollendung der in Brasilien begonnenen Arbeiten ins Auge fassen. Das schon über neun Jahre lang zurückgehaltene, mit vielen Mühen und mit materieller Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften gewonnene Material konnte nun noch gerettet und nutzbar gemacht werden.

Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass es mir in nicht zu ferner Zeit möglich sein wird, in einem weiteren Hefte dieser Mittheilungen

über Beobachtungen an Basidiomyceten zu berichten, und damit die Darstellung meiner durch dreijährige Arbeit in Brasilien gewonnenen Ergebnisse zu vollenden.

Von den 116 Figuren der beigegebenen ersten acht Tafeln verdanke ich nicht weniger als 25, und wie man sich leicht überzeugen wird, die bei weitem schönsten der Güte und Sorgfalt meines verehrten Freundes, Herrn Rich. Volk zu Hamburg. Seine künstlerische Bethätigung in diesen Bildern verdient nicht weniger Bewunderung, als seine treue Gewissenhaftigkeit in der Wiedergabe des sachkundig Beobachteten. Ohne seine Hülfe wäre die Bearbeitung der so artenreich in meinen Sammlungen vertretenen Gattung Cordyceps unmöglich gewesen und für diese Gattung ist er mir zum vollberechtigten Mitautor geworden. Ich bin sicher, dass, wie viel auch an dieser Arbeit zu tadeln sein mag und getadelt werden wird, doch für Herrn Volks Mitarbeit nur die Stimme höchster Anerkennung laut werden kann, und es ist mein aufrichtigster Wunsch, dass er aus ihr den Dank höre für die unendliche Mühe, welche er nur im Interesse der Wissenschaft auf sich nahm.

Zu jeder Zeit habe ich die bereitwilligste, liebenswürdigste Hülfe und Unterstützung für meine Arbeiten bei den Herren Hennings und Dr. Lindau im botanischen Museum in Berlin gefunden. Ohne des ersteren selbstlose Hülfsbereitschaft hätte ich wohl oft vergeblich unter Saccardoschen Diagnosen mich zurecht zu finden gesucht, und ohne des letzteren freundliches Interesse von mancher für mich wichtigen Literaturerscheinung keine Kenntniss erhalten. Auch hat Herr Dr. Lindau, wie beim vorigen Hefte so bei diesem, mir für die Korrekturen seine sorgsame Unterstützung angedeihen lassen. Den Herren Hennings und Lindau sei daher hier der herzlichste Dank ausgesprochen.

Dank endlich gebührt dem verehrten Herrn Verleger, der jedem in Bezug auf die Abbildungen geäusserten Wunsche auf das Bereitwilligste entgegenkam, und dem Lithographen Herrn Giltsch, der

die bestmögliche Wiedergabe der Zeichnungen und besonders auch der Farben sich angelegen sein liess, manche Zeichnungen z. B. Fig. 43 auf Tafel III selbst noch erheblich verbesserte, die zweckmässige Retouche der Photographien besorgte, und die Umstände vielfacher mühsamer Korrekturen niemals scheute.

Eberswalde, December 1900.

Inhaltsübersicht.

Seite

I. Phycomyceten

1. Oomyceten 1

2. Zygomyceten 15

3. Choanephora americana 18

4. Bemerkungen zum natürlichen System der Pilze 37

II. Ascomyceten

1. Perisporiaceen (Penicilliopsis) 62

2. Pyrenomyceten

a. Hypocreaceen 73

a. 1. Amerosporae 75

Melanospora 75

a. 2. Didymosporae 82

Hypomyces 83

Hypocrea 86

Corallomyces 92

Nectria . . . . . (91) 112

Sphaerostilbe 122

Mycocitrus 124

a. 3. Phragmosporae 133

Calonectria . . . . . (197) 133

Peloronectria 134

a. 4. Dictyosporae 137

Megalonectria 137

Shiraia 140

a. 5. Scolecosporae 141

Oomyces 149

Hypocrella 151

Mycomalus 160

Ascopolyporus 163

Epichloë 184

Seite

Ophiodotis 184
Myriogenospora 189
Balansia 190
Claviceps 199
Cordyceps 207
Isaria 238
b. Sphaeriaceen (Xylarieen) 241
Entonaema 246
Xylocrea 250
Poronia 252
Trachyxylaria 254
Engleromyces 256
Penzigia 257
Hypoxylon 258
Henningsinia 261
Daldinia 264
Thamnomyces 269
3. Discomyceten 271
Phycoascus 272
Peziza 274
Peltigeromyces 276
Cordierites 278
Schlusswort 280
Antwort auf kritische Bemerkungen zu früheren Arbeiten des Verfassers 288
Zusammenstellung der durch die vorliegende Arbeit veränderten und der Beschreibungen neuer Gattungen und Arten 293
Erklärung der Abbildungen 311

Auf Seite 145 lies viermal „Hypocrea“ anstatt „Hipocrea“. Auf Seite 195, Zeile 10 lies: „Bal. redundans“ anstatt „Bal. ambiens“. Auf Seite 205, Zeile 2 lies: „4 cm“ anstatt „4 mm“.

I.

Phycomyceten im allgemeinen und Choanephora americana nov. spec. im besonderen, nebst Bemerkungen zum natürlichen System der Pilze.

Während meiner fast dreijährigen mykologischen Arbeitszeit zu Blumenau in Brasilien habe ich den Phycomyceten meist nur nebenher Beachtung geschenkt, und nur zweien ihrer Formen, der Choanephora americana nov. spec. und dem Basidiobolus ranarum Eidam länger fortgesetzte eingehende Untersuchung gewidmet. Ich kannte weder die Arbeiten Cunninghams über Choanephora Cunn. noch diejenige Eidams über Basidiobolus, als ich nach Brasilien ging, doch ist diese Unkenntniss für meine Untersuchung der von mir zunächst für ganz neu gehaltenen Formen nicht nachtheilig gewesen. Ich konnte später um so unbefangener die in Brasilien gemachten Befunde mit den in Calcutta und in Breslau gewonnenen vergleichen. Hierbei stellte sich denn heraus, dass die Choanephora in Blumenau zwar grosse Verwandtschaft mit den indischen Formen hatte, dennoch aber bemerkenswerthe Verschiedenheiten im einzelnen darbot, während der am Ufer eines Urwaldbaches aufgefundene Basidiobolus mit dem Breslauer in allen Stücken so genau übereinstimmte, dass meine Arbeit und meine Zeichnungen nur eine Bestätigung der Eidamschen Untersuchung ergaben, der ich irgend etwas wesentliches nicht hinzu-

zufügen vermochte. Wenn ich meine in Blumenau gefertigten Zeichnungen der Conidienträger und der schnabeltragenden Oosporen, auch der Keimungserscheinungen beider betrachte, Zeichnungen, die ohne jede Kenntniss der Eidamschen Untersuchungen gefertigt waren, und wenn ich dabei feststelle, dass jeder Unbefangene glauben würde, ich hätte sie von Eidams Tafeln abgezeichnet, so kann ich mich des Staunens nicht erwehren über die weite Verbreitung einer so kleinen Form, die mit all ihren wunderlichen Eigenthümlichkeiten im Breslauer Laboratorium sich darbietet genau bis aufs kleinste wie im Süden Brasiliens, und wie wir aus Thaxters vorzüglicher Arbeit über die Entomophthoreen der Vereinigten Staaten wissen, auch in Nordamerika; und dies Erstaunen ist um so grösser, wenn ich mir ins Gedächtniss zurückrufe, dass die dortige Phanerogamenflora in ihrer unerschöpften Reichhaltigkeit kaum in einem (Pteris aquilina?) oder allenfalls ganz wenigen Vertretern mit der heimischen Flora Uebereinstimmung zeigt.

Die Zahl der überaus weit auf der ganzen Erde verbreiteten Pilze wächst in demselben Maasse, wie neuerdings aussereuropäische Pilze immer mehr bekannt und untersucht werden. Eine Zusammenstellung der muthmaasslich kosmopolitischen Pilze wäre ein wichtiger Beitrag zur Pflanzengeographie; ihre Zahl dürfte grösser sein, als man glaubt, weil sicher gar viele Pilze durch verschiedene Namen nur deshalb von einander getrennt sind, weil sie in verschiedenen Erdtheilen gesammelt wurden. Ganz besonders aber scheinen die Phycomyceten weite Verbreitungsgebiete zu besitzen. Da nun diese Pilze sich wenig zu Sammlungsobjekten eignen, und unsere Kenntnisse über aussereuropäische, namentlich tropische Phycomyceten wohl hauptsächlich aus diesem Grunde noch besonders mangelhaft geblieben sind, so mag es dadurch gerechtfertigt sein, dass ich im folgenden eine kurze Mittheilung von meinen Beobachtungen gebe, obwohl sie wenig umfangreich und meist wenig eingehend sind.

Auf den aus Europa nach Brasilien eingeführten Feigen kommt eine **Phytophthora** vor, die ich im Garten des von mir bewohnten Hauses oftmals gesehen habe. Der Pilz befällt die reifenden Früchte, an deren Aussenseite seine Conidienträger einen weisslichen Flaum bilden. Von der Angriffsstelle breitet sich der Conidienrasen radial fortschreitend weiter und in der Regel über reichlich die halbe Oberfläche der Frucht aus. Gleichzeitig wird das Fruchtfleisch nach allen Richtungen von den Fäden des Pilzes durchwuchert. Nach Frau Brockes zuverlässiger Mittheilung hat dieser Pilz schon zu wiederholten Malen die Feigenernte in Blumenau recht erheblich geschädigt. Die mehrfach unregelmässig gabelig verzweigten Conidienträger erreichen eine Höhe von etwa 100—200 μ. Die Enden der Gabelzweige, an denen die Conidien abgegliedert werden, sind stumpf. Unter ihnen sieht man, jedoch nur in geringer Anzahl, die Ansatzstellen früherer Conidien, wie bei Phytophthora infestans. Die citronenförmigen Conidien, von 38—45 μ Länge und 20—25 μ Breite haben ein deutliches papillenartiges Spitzchen am oberen Ende, und wenn sie abgefallen sind, am unteren Ende eine kragenartige Ansatzstelle. Schon auf der Feige selbst findet man häufig gekeimte Conidien. Die Keimschläuche treten fast immer entweder dicht neben der Spitzenpapille, oder dicht neben der Ansatzstelle aus. Andere Auskeimungsstellen finden sich selten. In Wasser und Pflaumenabkochung trat nur sehr dürftige Keimung mit einem kurzen Keimschlauche auf. In Malzextraktlösung wurden die Keimschläuche schon länger und kräftiger und mitunter wurde hier Sekundärconidienbildung in der Art beobachtet, dass der aus der Conidie keimende Faden sich in die Luft bis zur Höhe der gewöhnlichen Conidienträger erhob, und auf seiner Spitze eine Sekundärconidie bildete, welche etwas kleiner blieb, als die primäre, und in die der gesammte Protoplasmainhalt der Keimconidie durch den fadenförmigen Träger hindurch einwanderte, nach hinten durch successive auftretende Scheidewände abgegrenzt. Schwärmsporenbildung

habe ich nie beobachtet. Als ich zur Kultur eine Abkochung von Feigen verwendete, war die Keimung erheblich kräftiger und es kam zur Bildung verzweigter Mycelien, welche gabelig verzweigte Conidienträger hervorbrachten, genau wie sie auf den befallenen Feigen gefunden waren. Die Beobachtungen stehen in genauester Uebereinstimmung mit dem von Brefeld (Bd. V S. 25) mitgetheilten Verhalten der Ph. infestans, welche ebenfalls in künstlichen Nährlösungen sich vollkommen üppig entwickelte. Damals im Jahre 1883 wurde gerade dieses Kulturergebniss von Brefeld zur Darlegung seiner ebenso neuen als bahnbrechenden Ansichten über den Parasitismus überhaupt und ferner zur Erklärung des Auftretens und der Verbreitung der Kartoffelkrankheit verwendet, so dass die Bemerkung A. Fischers über Phytophthora infestans, welche sich auf Seite 415 seiner Bearbeitung der Phycomyceten für Rabenhorsts Kryptogamenflora befindet: „seit de Barys zusammenfassender Darstellung ist ein Fortschritt nicht gemacht worden“ der Berichtigung bedarf. Ebenso ist die Angabe desselben Autors auf Seite 391 a. a. O. unrichtig, wo er sagt: „Ein Versuch, die streng parasitischen Peronosporaceen künstlich, ohne lebenden Wirth zu kultiviren, ist noch nicht gemacht worden.“

Rasen von **Saprolegniaceen** habe ich an faulenden Pflanzenresten an den Ufern der Itajahý oftmals gesehen. Fliegenleichen, in Flusswasser geworfen, bedeckten sich mit Saprolegnien, wie sie es bei uns thun und die langgestreckten Sporangien, wie sie bei Achlya und Saprolegnia vorkommen, habe ich oftmals gesehen, doch ohne mich mit diesen Formen näher beschäftigen zu können.

Kurze Zeit, nachdem ich Fruchtkörper von Auricularia auricula Judae ins Laboratorium gebracht, und von ihnen Aussaaten gemacht hatte, fand sich auch, jedenfalls mit jenen eingeschleppt, der von Brefeld entdeckte **Conidiobolus utriculosus** ein, den ich einige Wochen in Kultur behielt, bis ich mich von der vollkom-

menen Identität der brasilischen und der deutschen Form überzeugt hatte.

Die Stubenfliegen in Blumenau leiden genau wie unsere deutschen an der **Empusa Muscae** und in drei aufeinanderfolgenden Jahren beobachtete ich das Auftreten des Pilzes einige Wochen nach dem Beginn der heissen Sommerzeit, nämlich 1891 zuerst Ende September, 1892 im Dezember und 1893 erst am 5. Januar. Das häufige Vorkommen des Pilzes dauerte dann bis zum Beginn kühlerer Witterung im April, wo auch die Fliegen an Zahl bedeutend abnahmen. Oosporen in den Fliegenleibern wurden trotz mehrfachen Suchens auch in Brasilien nicht gefunden. Da dort nun Fliegen das ganze Jahr hindurch, wenn auch zu Zeiten wenig zahlreich vorkommen, so hat es keine Schwierigkeit anzunehmen, dass der Pilz dort ohne Oosporenbildung allein durch die Conidien das ganze Jahr hindurch sich erhalten kann.

In meinen Notizen finde ich noch unterm 1. Juni 1892 eine im Walde gefundene von einer Empusa befallene Fliege erwähnt, die auch in Alkohol aufbewahrt wurde. Eine andere Entomophthoree, wahrscheinlich auch eine Empusa mit erheblich kleineren Conidien als Empusa Muscae wurde auf einer Motte ebenfalls im Walde beobachtet.

Von allen Mitgliedern der Oomycetenfamilie hat aber **Basidiobolus ranarum** Eidam meine Aufmerksamkeit am meisten erregt. Der Pilz trat ohne meine Absicht in verschiedenen Kulturen als Eindringling auf, nachdem ich Material von abgestorbenen Blatt- und Holzresten vom Ufer eines Urwaldbaches heimgebracht hatte. Wenngleich es ja nicht ausgeschlossen ist, dass Reste von Froschexkrementen, auf denen allein bisher der Pilz angetroffen wurde, auch bei dem erwähnten Material sich befunden haben, so glaube ich doch bestimmt, dass die schon von Eidam geäusserte, von Raciborski in seiner im 82. Bande der „Flora“ erschienenen Arbeit wiederholte Vermuthung zutrifft, dass nämlich Basidiobolus als Saprophyt an allerlei organischen Resten auch in der Natur zu

finden sein wird. Hierfür spricht entschieden die Leichtigkeit, mit der er in künstlichen Kulturen verschiedenster Art gezogen und zu üppiger und vollständiger Entwickelung gebracht werden kann. Ich habe ihn monatelang kultivirt und sehr genau beobachtet und mich dadurch von der vollkommenen Identität der Form aus Blumenau mit der in Nordamerika von Thaxter und in Breslau von Eidam beobachteten überzeugt. Was sind aber doch die so regelmässig auftretenden Schnäbel des Basidiobolus für wunderbare Gebilde! Da erheben sich von je zwei benachbarten Hyphenzellen an ihrer Scheidewand die zwei wohl ausgebildeten in der Form ganz bestimmten Fortsätze und legen sich dicht aneinander. Der Beobachter wartet gespannt, was nun werden soll, sicher tritt eine Oeffnung ein; aber nichts geschieht. Die Schnäbel sind ganz unnütz, unter ihnen an der Wand, die von Anfang an da war, entsteht ein grosses Loch und der Inhalt der einen Zelle wandert in die andere, welche zur Oospore wird, vollständig ein. Sicherlich liegt in den Schnäbeln ein unnütz gewordenes Gebilde vor, das früher einmal von Bedeutung gewesen sein mag. Die äussere Aehnlichkeit mit Bildungen, wie sie von Thaxter in der Botanical Gazette Vol. XX Tafel XXIX (s. Taf. I Fig. 15 dieses Heftes) für Monoblepharis insignis beschrieben und dargestellt sind, verdient Erwähnung. Dort ist der eine Schnabel das Antheridium, welches schwärmende männliche Zellen entlässt, der andere die Spitze des Oogoniums. Die Vermuthung liegt nahe, dass auch bei Basidiobolus die Verhältnisse früher ähnlich gewesen sind, dass dann die Bildung der Schwärmer verschwunden ist, in ähnlicher Weise, wie sich diese Rückbildung an den ungeschlechtlichen Sporangien der Peronosporeen noch verfolgen lässt, und dass schliesslich die Verbindung der männlichen Zelle mit der weiblichen auf dem einfacheren Wege grade durch die Zellwand sich vollzog, die Schnäbel aber nun ganz überflüssig geworden waren. Eidam meint, dass seine Beobachtungen über die Kerntheilungen „Aufschluss über die charakteristischen Schnabelfortsätze“ brächten. Ich kann aber

nicht einsehen warum so eigenthümlich bestimmt geformte Schnäbel nothwendig waren, nur um den Kernen Platz zu ihrer der Kopulation vorhergehenden Theilung zu gewähren und die Oosporen von Conidiobolus lehren doch deutlich, dass für den gleichen Vorgang dort die Schnäbel nicht notwendig sind.

Die Aehnlichkeit mit den Thaxterschen Figuren von Monoblepharis wird besonders gross und fast überzeugend, wenn die beiden Schnabelfortsätze, wie Eidam gelegentlich gesehen und z. B. Taf. XI Fig. 6 (Taf. I Fig. 16 dieses Heftes) seiner Arbeit gezeichnet hat, sich nicht unmittelbar berühren. Um dem Leser, der vielleicht die angezogenen Arbeiten nicht gerade zur Hand hat, wenigstens eine Andeutung zu geben, gestatte ich mir, eine Kopie sowohl einer Thaxterschen Zeichnung von Monoblepharis wie auch der betreffenden Eidamschen hier beizufügen (Taf. I Fig. 15 u. 16). Ich stehe nicht an, die Schnäbel von Basidiobolus als rudimentär gewordene Organe anzusprechen, als die Reste der Differenzirung von Oogonium und Antheridium. In dieser Auffassung erleichtert uns Basidiobolus die Herleitung der Entomophthoreen von Stammformen mit ausgeprägterer Geschlechtlichkeit, die bei den Monoblepharideen ihre Stelle würden gefunden haben. Die Spermatozoiden verschwanden und der gesammte Inhalt des Antheridiums wurde zur Befruchtung verwendet. Es ist dieselbe Rückbildung, welche auch die Peronosporeen gegenüber den Monoblepharideen aufweisen. Noch weiter in derselben Entwickelungsrichtung geht Conidiobolus, bei dem nur noch die ungleiche Grösse der kopulirenden Fadenenden an die Geschlechtszellen erinnert. Brefeld äussert sich im Anschluss an seine Beobachtungen über Conidiobolus Heft VI S. 65: „Es liegen in den Entomophthoreen Pilzformen vor, welche unter den Oomyceten in der Reduktion der geschlechtlichen Fruchtträger über die Peronosporeen hinausgehen, es werden auch die Anlagen der geschlechtlichen Sporangien, der Oogonien und Antheridien nicht mehr durch Scheidewände abgegrenzt, es sind nur noch die Anschwellungen an ihren Enden übrig geblieben, welche

sie andeuten.“ Diese Anschauung erhält durch die vergleichende Betrachtung von Monoblepharis, Basidiobolus und Conidiobolus eine bemerkenswerthe Erläuterung, welche uns eine genaue Vorstellung ermöglicht, wie der besprochene Reduktionsvorgang im einzelnen vorzustellen ist. Zur Erleichterung für den Leser füge ich noch eine Wiedergabe einer Brefeldschen Figur des Conidiobolus hinzu (Taf. I Fig. 17).

Im Anschluss an die von Brefeld begründete, bei von Tavel (Vergl. Morphologie, Jena. 1892) in übersichtlicher Kürze zusammengestellte Anordnung der Phycomyceten müsste ich jetzt zu den Zygomyceten übergehen. Inzwischen aber, seit von Tavels Buch erschien, hat unsere Kenntniss der Phycomyceten wesentliche Erweiterung durch Thaxter erfahren. Thaxters Arbeiten veranlassen mich, einige Funde von **Syncephalis** und **Coemansia** nicht mehr, wie es früher hätte geschehen müssen, im Anschluss an Piptocephalis, sondern hier schon bei den Oomyceten zu erwähnen, und ich möchte die Gelegenheit benutzen, dies kurz zu begründen. Im Jahre 1875 hat van Tieghem in den Annales des sciences nat. 6. Série Bd. I zwei neue Gattungen von Pilzen beschrieben, Dimargaris und Dispira; er sagt von ihnen, sie seien Parasiten auf Mucorineen, gehörten aber nicht zu dieser Gruppe, sondern wahrscheinlich zu den Ascomyceten, er vereinigt sie mit der schon früher (1873) von ihm beschriebenen Gattung Coemansia und den von Coemans aufgestellten Gattungen Kickxella und Martensella zu einer besonderen Gruppe. Dafür, dass diese Pilze zu den Ascomyceten gehörten, sprach eigentlich nur eine unsichere Vermuthung. Von Dispira haben wir nun durch Thaxter (Botanical Gazette 1895) erfahren, dass sie zu den Phycomyceten gehört, und dort eine sehr eigenthümliche Stellung einnimmt, welche von Thaxter selbst meines Erachtens nicht bestimmt genug bezeichnet ist. Nach Thaxter bilden die vegetativen Hyphen des Pilzes kurze Seitenzweige, welche mit ihrem leicht geschwollenen Ende sich dem Sporangienträger des Mucor dicht

und fest anheften. Hiernach theilt sich der Seitenzweig durch eine Wand in zwei Zellen, von denen die vordere gewöhnlich kleinere dem Mucorfaden dicht aufsitzt. Unmittelbar danach wird die eben gebildete Trennungswand wieder durchbrochen und die rückwärtige, mit dem Mucor nicht in unmittelbarer Verbindung stehende Zelle schwillt an, rundet sich ab und wird zur Oospore, während der Inhalt der vorderen kleineren von dem Mucor nun wohl ernährten Zelle in sie übertritt: diese letztere sendet dann nachträglich unregelmässige, nach allen Seiten ausstrahlende Fortsätze aus, welche die reifende Oospore zur Hälfte gleich einer Cupula umschliessen. Thaxter sagt am Ende seiner Beschreibung dieser merkwürdigen Bildung, dass der einzige Fall von Conjugation unter den Zygomyceten, welcher mit dem vorliegenden vergleichbar wäre, der von Basidiobolus sei; ich möchte glauben, dass Conidiobolus ein noch besseres Vergleichsobjekt bildet. Aus Thaxters eigener Arbeit kann man Empusa Grylli auch noch zum Vergleich heranziehen.

Thaxter macht uns nun weiter darauf aufmerksam, dass seine Dispira americana zwar in der Tracht aufs nächste der Dispira cornuta van Tieghem verwandt, aber in der Form ihrer Conidienträger der Dimargaris cristalligena weit näher steht und er macht es aufs Aeusserste wahrscheinlich, dass wir es in Dimargaris und Dispira mit zwei nahe verwandten Formen zu thun haben, die wahrscheinlich in eine Gattung vereinigt werden können. Durch seine Untersuchung der Dispira americana ist ferner dargethan, dass diese Pilze zu den Phycomyceten gehören. Er möchte sie mit den Cephalideen Fischers vereint zu den Mucorineen rechnen. In diesem Punkte kann ich nun nicht beistimmen. Diese Pilze gehören ebenso wie die Entomophthoreen den Oomyceten viel eher an, als den Zygomyceten und werden zweckmässig bei einer systematischen Behandlung am Schluss der Oomyceten behandelt und vor den Zygomyceten, wie es mit den Entomophthoreen bei v. Tavel geschehen ist.

Und an dieser Stelle werden dann auch am besten die Genera Kickxella und Coemansia, sowie die zweifelhafte Martensella angeschlossen. van Tieghem selbst hat darauf aufmerksam gemacht, dass eine eigenthümliche linsenartige Verdickung in den Scheidewänden der Conidienträger bei Dimargaris ebenso wie bei Kickxella und Coemansia charakteristisch ist. Die Vermuthung, dass diese Formen zu Ascomyceten gehörten, ist durch gar nichts gestützt, hingegen wird sich Niemand, der sie kultivirt und mit den Kulturen andere Phycomyceten vertraut ist, dem Eindruck verschliessen können, dass sie in dieser Pilzgruppe ihre natürliche Stellung finden. Nachdem ich schon vor mehr als zehn Jahren in Ratzeburg die Kickxella längere Zeit in Kultur gehabt hatte, fand ich in Blumenau in Brasilien die Coemansia. Ich habe beide von Anfang an für Phycomyceten gehalten, würde aber kaum gewagt haben, mit dieser Ansicht hervorzutreten, wenn nicht Thaxter durch seine Untersuchung der Dispira eine weitere thatsächliche Grundlage geschaffen und seine Abhandlung dann mit den Worten geschlossen hätte: „In the writers opinion the peculiarities of the sporophores, the coherence of the gelatinous sporemass when ripe, together with the peculiarities of the septa just mentioned as well as the general habit of these plants would indicate a connection with the Mucorineae rather than with any other known fungi.“

Rechnen wir nun aber Dispira und ihre Verwandten zu den Oomyceten, weil bei ihnen von zwei benachbarten Zellen nur die eine, von Anfang an grössere, zur Oospore, wird, nachdem der Inhalt der kleineren in sie übergetreten ist, während von einer Vereinigung zweier gleichwerthiger Zellen, wie bei den Zygomyceten, nicht die Rede sein kann, so müssen wir folgerichtig auch die von Bainier zuerst (Ann. sc. nat. 6. Série Tome XV Pl. 6) und dann von Thaxter genauer untersuchte Syncephalis nodosa hier anschliessen.

Nach der genauen Untersuchung des genannten Autors (Bo-

tanical Gazette, Juli 1897) ist kein Zweifel daran, dass bei dieser Form die durch je eine Scheidewand abgegrenzten verschieden grossen und verschieden gestalteten Endzellen zweier spiralig umeinander gerollten aufrechtstehenden Hyphen (vergl. Taf. I Fig. 18 dieses Heftes) in offene Verbindung treten, dass dann der Inhalt der kleineren in die grössere übertritt, und dass als Folge davon die Oospore gebildet wird, in Form einer Aussackung an der grösseren der beiden copulirten Zellen. Ausser von Syncephalis nodosa ist nur noch von einer der vielen beschriebenen Syncephalis-Arten, nämlich von Syncephalis cornu van Tieghem (= S. curvata Bainier) die Zygosporenbildung bekannt. Der Vergleich dieser mit der eben erwähnten S. nodosa einerseits, mit Piptocephalis andrerseits ist nun m. E. so ausserordentlich bemerkenswerth, dass ich, da er bisher nicht angestellt worden zu sein scheint, die entsprechenden Figuren von Thaxter, van Tieghem und Brefeld auf der Tafel I Fig. 18—20 zu wiederholen mir erlaube, um eine schnellere Verständigung mit dem Leser zu ermöglichen.

Bei S. nodosa sind, wie ich schon nach Thaxter berichtet habe, die beiden kopulirenden Zellen ungleich, der Inhalt der kleineren tritt in die grössere über und diese lässt an einer der von der Kopulationsöffnung entfernten Stelle die Oospore aussprossen. Die Beziehung zu dem Vorgange bei S. cornu ist unverkennbar. Auch hier sind die beiden copulirenden Zellen noch stets und ständig ungleich, van Tieghem sagt, dass die eine um ein Drittel bis ein Viertel, manchmal um die Hälfte kürzer sei, als die andere. Den Vorgang der Oosporenbildung können wir nun, da wir S. nodosa kennen, so beschreiben, dass wir sagen, auch hier tritt der Inhalt der kleineren in die grössere Zelle über und diese lässt in Folge davon die Oospore aussprossen; der Unterschied ist nur der, dass der Ort des Aussprossens ganz bestimmt geworden ist, und mit der Kopulationsstelle zusammenfällt. Hierdurch kommt die Erscheinung zu Stande, welche van Tieghems auf Taf. 1 Fig. 19 dieser Arbeit wiedergegebene Figur darstellt

und die jeder unbefangene, mit S. nodosa nicht bekannte Beobachter dahin auffassen würde, dass beide Kopulationszellen verschmelzen, und gemeinschaftlich an der Stelle ihrer Berührung die Oospore aussprossen lassen.

Die dargestellten Verhältnisse werfen nun aber ein ganz neues Licht auf den längst durch Brefelds Untersuchung bekannten Vorgang der Zygosporenbildung bei Piptocephalis (Taf. 1 Fig. 20) Dass die Gattungen Syncephalis und Piptocephalis nahe verwandt sind, ist allgemein erkannt und vielfach zum Ausdruck gebracht worden. Es wäre wunderbar, wenn sie gar keine Vergleichspunkte in ihrer geschlechtlichen Fruchtform darbieten sollten. Thatsächlich sind diese Beziehungen nahe, unverkennbare und äusserst bemerkenswerthe. Wir brauchen nämlich nur die bei S. cornu noch ungleichen beiden Kopulationszellen gleich werden zu lassen, so haben wir die Zygosporenbildung von Piptocephalis vor uns. Die Reihe Syncephalis nodosa, Syncephalis cornu, Piptocephalis Freseniana ist eine äusserst natürliche, welche uns die Ableitung einer echten Zygospore von einer echten Oospore handgreiflich vor Augen führt.

Die Folgerungen aus diesen Thatsachen für die Systematik der Phycomyceten geben sich nun von selbst. Die Piptocephalideen (Fischers Cephalideen) müssen am Ende der Oomyceten, oder wenn man dies lieber will, am Anfang der Zygomyceten, jedenfalls zwischen beiden Ordnungen behandelt werden. Zu ihnen gehören die vorerwähnten Genera Dispira (einschliesslich Dimargaris) Kickxella, Coemansia (wahrscheinlich = Martensella) und als eine zweite Gruppe die vier Gattungen Calvocephalis, Syncephalis, Syncephalastrum und Piptocephalis. Meiner Ansicht nach war nämlich Bainier von einem sehr richtigen Gefühl geleitet, als er (Étude sur les Mucorinées 1882 Seite 120) trotz der nach Thaxter nicht vollkommen richtigen Beobachtung der Oosporenbildung vorschlug, die Syncephalis nodosa als Vertreterin einer eigenen Gattung: Calvocephalis anzuerkennen. Diese Gattung wird durch die oben

geschilderte Eigenart ihrer Oosporenbildung vorzüglich charakterisirt.

Zur Gattung Syncephalis gehören dann die Formen, deren Oosporenbildung nach dem Muster von S. cornu sich herausstellen wird. Aus Zweckmässigkeitsgründen wird man vorläufig, ehe die sexuell erzeugten Sporen bekannt sind, die zahlreichen beobachteten Formen mit ähnlichen Conidienträgern bei der Gattung Syncephalis belassen. Syncephalastrum, von Schröter aufgestellt, ist wegen der verzweigten Conidienträger zur Gattung erhoben, die neuen Untersuchungen von Thaxter in der Botanical Gazette 1897 ergeben aber für diese Gattung einen wichtigen Charakter darin, dass sie echte langgestreckte Sporangien trägt, an Stelle der bei den anderen Gattungen auftretenden Conidienreihen. Die Vermuthung, dass diese Conidienreihen als aus Sporangien entstanden anzusehen sind, als ein zweiter besonderer Fall von Umbildung der Sporangien zu Conidien, gewinnt durch Thaxters Mittheilungen erheblich an Wahrscheinlichkeit. Die Gattung Syncephalastrum ist also wohl begründet, sie steht wegen äusserer Aehnlichkeit vorläufig am Besten in der Nähe von Syncephalis, bis die Bildung ihrer geschlechtlichen Sporen bekannt geworden sein und ihre genauere Stellung im Systeme bezeichnet haben wird. Piptocephalis endlich schliesst sich an Syncephalis möglichst natürlich an. Bei Piptocephalis sind die beiden kopulirenden Zellen gleich geworden; zwar ist ein geringer Grössenunterschied oftmals vorhanden, doch gestattet er nicht mehr eine kleinere und eine grössere Zelle mit Bestimmtheit zu unterscheiden; beide betheiligen sich in gleichem Maasse an dem Aufbau der zur Zygospore gewordenen Oospore, welche aber im Gegensatze zu den typischen Zygosporen auch hier bei Piptocephalis wie bei Syncephalis cornu ausserhalb der beiden kopulirenden Zellen als eine Aussprossung angelegt wird.

Wir kennen nun also innerhalb der Oomyceten drei verschiedene, je wohl zusammenhängende Formenreihen, welche alle unter demselben Gesichtspunkt verständlich sind, nämlich: Reduk-

tion der Geschlechtlichkeit und der Geschlechtsorgane. Die erste Reihe ist dargestellt durch die Gattungen Pythium, Phytophthora, Peronospora. Diese Reihe beginnt mit einer Form, welche schon männliche Schwärmzellen nicht mehr hat, sondern das Protoplasma (Gonoplasma) des Antheridiums zur Befruchtung verwendet, und endet mit völligem Verluste der Geschlechtlichkeit. Die zweite oben besprochene Reihe beginnt in Monoblepharis insignis mit vollkommener Geschlechtlichkeit, Antheridien mit Spermatozoiden, und führt über Basidiobolus zu Conidiobolus mit starker Reduktion der Geschlechtsorgane, ja vielleicht oder wahrscheinlich darüber hinaus noch zu Entomophthora mit völligem Verluste der Geschlechtlichkeit überhaupt. Die dritte Reihe ist die zuletzt besprochene von Calvocephalis, Syncephalis und Piptocephalis. Auch sie beginnt, wie die ersterwähnte mit einer Form, welche Spermatozoiden nicht mehr besitzt, wohl aber noch den Unterschied des Antheridiums vom Oogonium erkennen lässt, und sie zeigt das allmähliche Verschwinden dieser Differenzirung der beiden Geschlechtsorgane gegen einander. Dass übrigens auch innerhalb der Saprolegniaceen sich eine ähnliche rückschreitende Reihe beobachten lässt, sei nur angedeutet (cfr. v. Tavel S. 17). Es verdient Erwähnung, dass, während das erste Auftreten der Geschlechtlichkeit im Organismenreiche sich durch Kopulation zweier gleichgearteter Schwärmer anzeigt, und von diesem Zustande aus ein Fortschreiten eintritt, in dessen Verlauf die männliche und die weibliche Zelle verschieden werden und sich von einander entfernen, nun innerhalb der Reihe der Pilze verhältnissmässig früh die Geschlechtlichkeit wieder schwindet und zurückgeht, in manchen Fällen auf einem ähnlichen Wege, wie der war, auf dem sie entstand. Die ungleichen Geschlechtszellen verlieren ihre besonderen Charaktere und werden einander wieder gleich. Schliesslich unterbleibt ihre Verbindung und die früher geschlechtlich erzeugte Spore entsteht ohne jeden Geschlechtsakt vegetativ (Azygosporen!).

Im Anschlusse an diese Erörterungen habe ich nun ausser

dem schon erwähnten Vorkommen der Coemansia in Brasilien zu erwähnen, dass Syncephalisformen vielfach beobachtet wurden. Auffällig war insbesondere eine, die auf Citronen vorkam, einfache Träger von 1—1½ mm Länge und rings mit Conidienketten besetzte Kugelköpfe erzeugte. Die Träger hatten etwa 27 μ Durchmesser, sehr dicke Wände, die Conidien wurden bei der Reife braun, waren kuglig mit 9 μ Durchmesser und besassen ein sehr fein sculpirtes stachliches Epispor. Eine andere auf verschimmeltem Brote gefundene Form mit gelben glatten runden Conidien von 6 μ Durchmesser zeigte den Habitus von S. sphaerica. Eine weitere ganz farblose sehr kleine Form mit reich aber unregelmässig verzweigten Trägern, die auf den faulenden Früchten der Crescentia Cujete gefunden wurde, vertrat den Typus von Syncephalastrum.

Von **Piptocephalis Freseniana** ist zu berichten, dass sie auf Pferdemistkulturen in Blumenau ebenso leicht zu beobachten ist wie bei uns in Deutschland.

Ich komme nun zur Erwähnung der Funde von echten **Zygomyceten.**

Bald nach meiner Ankunft in Brasilien verschaffte ich mir Mist der Anta (Tapir) und legte ihn unter einer feuchten Glocke aus. Ich hatte gehofft nie gesehene Mucorineen dort beobachten zu können. Doch mein Erstaunen über solche hätte kaum grösser sein können, als es über die Wirklichkeit war, welche **Mucor Mucedo** mit **Chaetocladium Jonesii** (in der von Brefeld angewendeten Bezeichnung; nach Schröter ist dies Chaet. Brefeldii) zur Erscheinung brachte, nichts anderes, als hätte ich in einem deutschen Laboratorium beliebigen Pferdemist ausgelegt. Im Laufe meiner Arbeiten in Brasilien sind mir dann zahlreiche Mucorformen gelegentlich vorgekommen, unter denen ich nur den **Chlamydomucor racemosus** als sicher identificirt aufführen will. Racemös sowohl als cymös verzweigte Formen finden sich in grosser Mannigfaltigkeit und es ist mir nicht zweifelhaft, dass

sie wohl alle oder doch weitaus die meisten sich mit europäischen Formen decken. Ich werde in dieser Annahme durch Thaxter bestärkt, der von der nordamerikanischen Mucorflora in der Botanical Gazette vom Juli 97 sagt, dass in ihr alle beschriebenen Gattungen der Mucorineen mit zwei oder drei Ausnahmen meist gut vertreten seien. Dies wird nun ebenso für die Umgegend von Blumenau und wahrscheinlich für den grössten Theil Südamerikas zutreffen. Denn wenn ich die Gruppen der Zygomyceten, wie sie auf der von Brefeld geschaffenen Grundlage so übersichtlich und klar in von Tavels Morphologie zusammengestellt sind, übersehe, so kann ich von ihnen sagen, dass sie ohne Ausnahme auch in Südamerika wohl vertreten sind.

Auf Vogelmist beobachtete ich eine zierliche **Circinella,** welche zwar mit keiner der beschriebenen Arten vollkommen übereinstimmt (ihre Sporen haben 10—11 μ Durchmesser), aber der Circinella umbellata ausserordentlich nahe steht. Wenigstens zeigt sie keine Eigenthümlichkeiten, die für die Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse der Mucorineen oder für die Beurtheilung ihrer Fruchtformen neue Aufschlüsse ergeben könnten, so dass eine Neubenennung der Art überflüssig scheint.

Auf der Landstrasse in Blumenau fand ich an kühleren Tagen des Morgens früh fast regelmässig zahlreiche Pferdeäpfel mit schimmernden Rasen des **Pilobolus crystallinus** besetzt.

Auf einer Agaricine im Walde beobachtete ich einen mehrere Centimeter hohen sehr kräftigen Mucor mit braunen Sporangienträgern, mächtig entwickelter Columella und länglichen etwas gebogenen, an den Enden abgerundeten Sporen von 50 μ Länge. Er dürfte zu der von van Tieghem begründeten Gattung **Spinellus** gehören; das dornige Luftmycel ist zwar nicht aufgefunden worden, doch ist es ja auch für Mucor (Spinellus) macrocarpus nicht bekannt.

Von den Thamnidieen erscheint **Thamnidium elegans** auf Mistkulturen wie bei uns. Auf Hühnermist fand ich eine ausser-

ordentlich reich gegliederte zierliche Form von **Helicostylum,** einer Gattung, welche Thamnidium ja nächst verwandt ist.

Dies Helicostylum vereinigt in wunderbarer Weise die Charaktere mehrerer der bisher beschriebenen Arten. Der Bau der Hauptsporangien ist genau derselbe wie bei dem von Bainier in den Ann. d. sc. 1880 beschriebenen H. piriforme, auch das Aussehen der birnenförmigen Sporangiolen ist dasselbe, so dass die von Bainier gegebene Figur Taf. IV Fig. 6 a. a. O. genau zutrifft. Hingegen sitzen die dicht gabelig-lappigen Verzweigungen, welche die zahlreichen Sporangiolen tragen, ganz dicht am Hauptträger gewöhnlich ringsum, so dass dieser mit mehreren übereinander angeordneten vollständigen Quirlen von Sporangiolen besetzt ist, wie bei H. nigricans. Endlich hat unsere Form üppig rankende, weit reichende und sich selbständig wieder bewurzelnde Stolonen, wie sie für H. repens angegeben sind. Bemerkenswerth ist, dass die Erzeugung von Hauptsporangien offenbar stark im Rückgange ist, man findet deren nur verhältnissmässig wenige im Vergleich zu der Ueberzahl der massenhaft auftretenden Sporangiolen, deren dichte Quirle zudem häufig auch anstatt eines Endsporangiums die Spitze der Träger krönen. Ich habe dies Helicostylum mehrere Wochen lang in üppigen Kulturen auf Objektträgern gezogen, doch von Zygosporen nichts bemerkt.

Aus der Gruppe der Chaetocladieen ist das Vorkommen des **Chaetocladium Jonesii** schon oben erwähnt worden.

Unter den carposporangischen Zygomyceten war **Rhizopus nigricans** eine der häufigsten Erscheinungen auf schimmelndem Brot und Früchten. Eine zweite Rhizopusart beobachtete ich auf aufgeschnittenen schimmelnden Früchten der Crescentia Cujete. Eine **Mortierella** fand ich im Walde, deren Sporangien in dichten Büscheln wohl zu 100 nnd mehr zusammen standen. Es gelang mir sie zu kultiviren und zur Sporangienfruktifikation zu bringen und ich stellte fest, dass zwischen ihr und **Mortierella Rostafinskii** kein wesentlicher Unterschied sich findet.

Auch das stromaartige Geflecht, welchem die unteren Theile der Sporangienträger eingesenkt sind, fand sich kräftig entwickelt.

Aus diesen freilich nur flüchtigen gelegentlichen Aufzeichnungen entrollt sich ein Bild von der Phycomycetenflora von Blumenau, welches fast völlig übereinstimmt mit dem irgend einer Gegend Europas; nach Thaxters Mittheilungen ist es in Nordamerika nicht anders, und aus Buitenzorg hören wir dasselbe. Es gewinnt die Meinung an Wahrscheinlichkeit, dass die meisten Phycomyceten kosmopolitisch sind. Man könnte das vielleicht mit dem hohen Alter dieser algenähnlichen Pilze und damit zu erklären versuchen, dass sie ihre gewöhnlichen Nährsubstrate in annähernd gleicher Zusammensetzung in der ganzen Welt finden, von den Einflüssen des Klimas aber im ganzen wenig abhängig sind.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen macht von der Eigenschaft kosmopolitischer Verbreitung eine entschiedene Ausnahme die Gattung Choanephora, von der ich einen neuen Vertreter, die

Choanephora americana nov. spec.

in Blumenau aufgefunden und genau untersucht habe.

Wenn wir die bisher bekannten Pilzformen einmal aus dem Gesichtspunkte betrachten, welchen Werth jede einzelne durch Aufklärung und Befestigung der Anschauungen für das Gesammtbild des Systems der Pilze gehabt habe, so glaube ich, dass die Choanephora Cunninghamiana, welche im Jahre 1878 von Cunningham zuerst und gründlich in den Transactions of the Linnean Society beschrieben und abgebildet wurde, an eine der allerersten Stellen der Werthschätzung gerückt werden muss.

Im Januar 1891, während ich eifrig mit Objektträgerkulturen beschäftigt war, und kurze Zeit, nachdem ich wieder einmal frisches Material von Pilzen, die auf faulenden Zweigen am Rande eines Urwaldbaches gesammelt waren, in mein Laboratorium gebracht hatte, trat plötzlich in verschiedenen Kulturen ein Eindringling auf, der vom ersten Augenblick an mein Interesse aufs höchste

erregte, ein Pilz mit Mucorsporangien und gleichzeitig auftretenden reich verzweigten hochorganisirten Conidienträgern, der ausserdem noch Gemmen oder Chlamydosporen bildete. Ich isolirte ihn alsbald, überzeugte mich, dass die verschiedenen Fruchtformen thatsächlich zu ein und demselben Organismus gehörten, und gelangte dann zu der Einsicht, dass ich es mit einem Vertreter der Gattung Choanephora zu thun haben müsste. Auf die alsbald von Berlin verschriebene Cunninghamsche Arbeit musste ich bei der weiten Entfernung ein Vierteljahr warten, und in der Zwischenzeit kultivirte ich die brasilische Form in sehr zahlreichen Kulturen und brachte die Untersuchung zu dem mir möglichen Abschluss. Es war ein kleines Fest, an dem auch Fritz Müller freudigen Antheil nahm, als das Heft eintraf, welches die im fernen Indien, nahezu bei den Antipoden ausgeführten so ausserordentlich sorgsamen und ausführlich geschilderten Untersuchungen des britischen Autors mittheilte, wir lasen sie zusammen am selben Abend von Anfang bis zu Ende mit wahrem Genuss, und ich verglich Schritt für Schritt meine nun vorliegenden Ergebnisse mit den hier mitgetheilten. In vielen Punkten fand sich eine bei der Entfernung der Beobachtungsorte unwillkürliches Staunen erregende Uebereinstimmung, in manchen Einzelheiten wieder wurden scharfe Verschiedenheiten festgestellt. Insbesondere hatte die brasilische Ch. auffallende hyaline Haarbüschel an den beiden Enden ihrer Sporangiensporen, welche bei Ch. Cunninghamiana nicht vorkamen. Ein Punkt besonders war geeignet, mich etwas niedergeschlagen zu machen. Cunningham hatte an seinem indischen Pilze Zygosporen beobachtet, die aufzufinden mir in Brasilien nicht gelungen ist. So blieb meine Arbeit hinter der englischen recht zurück, und auch jetzt da ich sie nach langer Zeit der Oeffentlichkeit übergebe, möchte ich sie nur als eine geringe Ergänzung zu den ausgezeichneten Cunninghamschen Mittheilungen aufgefasst wissen, eine Ergänzung, die mir nebenbei Gelegenheit giebt, meine in manchen Punkten

von der Cunninghamschen abweichende Auffassung des Beobachteten zur Sprache zu bringen.

Inzwischen erschien eine neue Arbeit von Cunningham im Jahre 1895: „A new and parasitic species of Choanephora“ in den Annalen des botanischen Gartens zu Calcutta, und in dieser wurde eine Form beschrieben: Choanephora Simsoni, welche eben jene eigenartigen Haarbüschel an den Sporen besitzt. Wenn ich aber anfänglich geglaubt hatte, dies sei sicher dieselbe von mir in Brasilien gefundene Choanephora, so lehrte genauerer Vergleich, dass dies nicht zutrifft, dass vielmehr die Brasilianerin in sehr eigenartiger Weise Eigenschaften der beiden indischen Formen in sich vereinigt, von jeder einzelnen aber scharf und deutlich verschieden ist.

Offenbar war auch Cunningham lebhaft angezogen worden von diesem eigenthümlichen Pilze, der ein so fabelhaft schnelles Wachsthum in den Kulturen zeigt, so wunderbar reagirt auf die Verschiedenheit der angewendeten Nährlösungen, abgesehen von den Besonderheiten seiner Lebensweise. Desshalb widmete er ihm jene lang fortgesetzte Sorgsamkeit der Beobachtung, welche aus jenen beiden gründlichen Arbeiten spricht. Mir war es ähnlich ergangen, ich hatte kaum je ein anziehenderes Kulturobjekt in Händen gehabt, und ich hatte die Kulturen variirt in aller erdenklichen Weise und in ungewöhnlich grosser Zahl, so dass ich in der Lage war, und jetzt bin, die Verschiedenheiten und Uebereinstimmungen der Ergebnisse in Indien und in Brasilien im einzelnen zu verfolgen.

Cunningham hat aber auch, zumal in der letzterwähnten Arbeit, jene hohe Bedeutung des Pilzes erkannt und gewürdigt, die ich in den Eingangsworten angedeutet habe, und die er in folgender Weise ausspricht: „The genus in fact in a sense appears to form a sort of centre from which various groups of both the higher and lower fungi radiate and seems, therefore, to be worthy of very special attention.“ Ich möchte die Bedeutung des Pilzes wohl anders

ausdrücken und sagen: jene beiden in Indien gefundenen Choanephorae sind die einzigen bekannten Pilze, welche je an einer und derselben Pflanze zusammen alle vier Typen der bei Pilzen überhaupt vorkommenden Fruktifikationsorgane besitzen, nämlich die als geschlechtlich betrachtete Zygospore der niederen Pilze, welche von der Oospore nur graduell verschieden ist, die Gemmen oder Chlamydosporen, die Sporangien, die Vorläufer der Ascen und die Conidien, die Vorläufer der Basidien, letztere noch dazu in einer Form, welche unter gewissen Umständen die Basidienähnlichkeit in hohem Grade zeigt. — (Vgl. Cunn. 1895 Fig. 10 Taf. IX, wo die Basidienähnlichkeit sofort in die Augen springt.)

In den Kulturen der Choanephora americana nov. spec., welche zuerst bei mir spontan im Laboratorium auftrat, fanden sich, wie gesagt, neben einander vor Sporangien und Conidienträger (Taf. I Fig 1). Beide erscheinen, wenn sie reif sind, fast schwarz, die Sporangienköpfe sogar tiefschwarz, aber ihre Stiele zeichnen sich aus durch einen deutlich violetten Schimmer, der an die Farbe angelaufenen Stahls erinnert und den beiden indischen Arten nicht zukommt. Die Stiele der Sporangien sind nach oben schwanenhalsartig gekrümmt, und an der Stelle der stärksten Krümmung ein wenig verdickt, die Sporangien hängen. Aehnlich verhält sich C. Cunninghamiana, obwohl hier die Krümmung schwächer ausgeprägt erscheint, während C. Simsoni in der Form ihrer Sporangien sich genau wie die americana verhält. Die Sporangienmembran ist bei allen dreien durch Kalkabscheidungen fein gekörnelt. Bei allen auch ist ein kuglige Columella vorhanden. Die Grösse der Sporangien ist sehr unbestimmt. Für C. Cunninghamiana giebt Cunningham nur 27 μ als Durchmesser an, bei C. Simsoni sagt er, seien die Sporangien grösser, doch ist ein bestimmtes Maass nicht gegeben. Bei C. americana kommen Sporangien von 170 μ Durchmesser nicht selten vor, und solche enthalten nach ungefährer Schätzung an 200 Sporen. Die Grösse

geht aber bei dürftiger Ernährung auf ein sehr kleines Maass zurück, und ich habe Sporangien mit nur einigen wenigen Sporen öfter getroffen, freilich niemals eines mit nur einer Spore, wie es bei C. Simsoni beobachtet worden ist.

Auch ganz reife Sporangien pflegen nicht, wie es bei vielen anderen Mucorineen der Fall ist, sofort zu zerfallen, wenn man sie in Wasser bringt. Es genügt aber ein gelinder Druck, um sie zu sprengen, und man beobachtet dann, dass die einzelnen Sporen durch eine Quellsubstanz etwas auseinandergetrieben werden. Die Sporangiensporen (Fig. 9) haben eine braunröthliche Farbe, spindelförmige Gestalt, eine doppelt konturirte Membran, und an jedem spitzen Ende ein strahlig ausgebreitetes Büschel von je etwa 12—20 feinen hyalinen Fäden, sie gleichen also sehr genau den von C. Simsoni beschriebenen: auch für ihre Farbe gilt dies. Es heisst indess, dass die Sporangiensporen bei C. Simsoni ebenso wie dort die Conidien, und, wie wir gleich hinzusetzen können, auch die Conidien unserer Form ein fein gestreiftes Epispor hätten. Dies haben die Sporangiensporen von C. americana nicht und sie unterscheiden sich durch diesen Mangel sehr deutlich von den Conidien, auch dann, wenn die sehr feinen Haarschöpfe nur schwer oder undeutlich zu erkennen sind. So ist hier wieder ein zwar an sich unbedeutender aber doch scharfer Unterschied der neuen Form gegenüber den bekannten festzustellen. Die Haarbüschel entspringen einem sehr feinen knopfförmigen ebenfalls hyalinen Polster an den spitzen Enden der Sporen, und bei günstiger Beleuchtung und starker Vergrösserung wollte es mir scheinen, als sei die ganze Spore von einem winzig dünnen Mantel solcher hyalinen Substanz umhüllt, der nur an den Polen knopfförmig verstärkt ist, und dort die Haare entsendet.

Bei C. Simsoni heisst es von diesen Haarbüscheln: „a bundle of fine long radiant colourless processes which in some cases originate from a colourless protrusion and in others appear to emerge directly from a point at which the epispore is absent.“ —

Ich habe nun oftmals Bilder im Mikroskop gesehen in Uebereinstimmung mit meiner Figur 9, welche ich nur so deuten kann, dass die farblose Masse, aus welcher die Fäden des Büschels ihren Ursprung nehmen, thatsächlich durch die äussere durchbohrte Haut der Spore hindurch mit dem Inneren in Verbindung steht, jedoch nicht durch eine runde, sondern durch eine ringförmige Oeffnung. Nur so kann das oftmals von mir beobachtete und abgebildete mikroskopische Bild erklärt werden. Um den Ring selbst zu sehen, müsste man die längliche Spore auf die Spitze stellen und von oben betrachten. Dies ist mir jedoch an meinen Präparaten nicht mehr gelungen und am frischen Material habe ich versäumt, den immerhin schwierigen Versuch zu machen.

Unsere Sporen wechseln zwar sehr in der Grösse, haben aber, aus normalen Sporangien entnommen, 27—31 μ Länge und 12—15 μ Breite, auch sind sie unter übrigens gleichen Umständen stets grösser als die Conidien. Für C. Simsoni finden wir das umgekehrte Grössenverhältniss als Regel angegeben, und die Länge von nur 17 μ, die Breite von 9 μ verzeichnet; auch bei C. Cunninghamiana sollen die Sporen höchstens 20 μ Länge und 13 μ Breite haben. Wennschon auf die Sporenmaasse ein erhebliches Gewicht nicht zu legen ist, da sie ausserordentlich wechseln — ich habe ausnahmsweise auch bei C. americana Maasse von 12 $\times$ 6 μ verzeichnet — so dürfte doch soviel sicher sein, dass die grössten und zahlreichsten Sporen und die grössten Sporangien der letztgenannten Form zukommen.

In reinem Wasser tritt eine Keimung der Sporen nicht ein. Dagegen kündigt sich eine solche bei Zusatz von Nährlösungen schon nach einer Stunde durch Anschwellen und Rundung des äusseren Umrisses an. Danach platzt das Epispor, und der Keimschlauch — mit seltenen Ausnahmen nur einer — tritt aus, fast regelmässig seitwärts im Aequator der Spore. Das Mycel hat sehr dicke Hyphen mit vakuolenreichem grobkörnigen Protoplasma, und wächst unter günstigen Verhältnissen mit ganz ausserordentlicher

Geschwindigkeit, zeigt dabei alle Eigenthümlichkeiten der Mucorinenmycelien, die Scheidewandlosigkeit, das Strömen des Protoplasma, das nachträgliche Abgrenzen entleerter Fadenpartien durch Scheidewände u. s. w.

Cunningham meint, es komme den Haarbüscheln eine myceliale Bedeutung zu, denn die Sporen vergrösserten sich vor der Keimung durch Anschwellung, ohne dass Vakuolen aufträten, wie es sonst der Fall ist. Bei Ch. americana habe ich aber mit der Keimung und Anschwellung ein Hellerwerden der braunen Farbe und ein Auftreten von Vakuolen im Innern deutlich beobachtet. glaube demnach nicht, dass es nöthig ist, den Haaren eine solche besondere Bedeutung zuzuschreiben.

Die Fruktifikation an den in Nährlösungen gezogenen Mycelien tritt sehr bald, oftmals schon nach kaum 24 Stunden ein und zwar entweder wieder in Form von Sporangien oder aber auch in Conidienköpfen unter jeweils mehr oder weniger genau zu bestimmenden Bedingungen, die wir weiterhin erörtern. Die fruchttragenden Fäden erheben sich in die Luft, und zeichnen sich durch sehr erheblich vermehrte Dicke aus gegenüber den Hyphen, von welchen sie entspringen. Träger üppiger Conidienköpfe können bis 50 μ Durchmesser erreichen. In künstlichen Kulturen ist aber diese Verdickung eine von der Ursprungsstelle nach oben allmählich fortschreitende und eine knollige Verdickung des Fusses der Träger, wie sie für Ch. Simsoni und in minder scharfer Form auch für Ch. Cunninghamiana angegeben wird, kommt hier nicht vor. Wohl aber wurde eine solche dort bemerkt, wo die Conidienträger aus welkenden Blumenblättern von Hibiscus — auf denen unser Pilz auch in Brasilien vorkam — ihren Ursprung herleiteten, und es scheint demnach, wofür auch Cunninghams Beobachtungen sprechen, dass diese knollige Verdickung des Fusspunktes der Conidienträger eine Anpassung an das besondere in den Blumenblättern gegebene Substrat ist; sie füllt die Athemhöhle unter der Spaltöffnung, aus welcher der Fruchtträger austritt. Bei günstigen

Ernährungsverhältnissen erreichten die Conidienträger eine Länge von 5 mm, bei Ch. Cunninghamiana sollen sie bis $8^1/_4$ mm hoch werden, während von Ch. Simsoni nur gesagt wird, dass sie kleiner seien als bei der vorigen Art. In ihrem eigenthümlichen Bau ähneln sich die Träger aller drei Arten sehr. Im einfachsten Falle schwillt der Träger am Ende kugelkopfig an und bedeckt sich in seinem oberen Theil auf etwa $^3/_4$ der Oberfläche mit den auf kurzen Sterigmen sitzenden Conidien (Fig. 3 und Fig. 1). Bei besserer Ernährung aber sprossen aus dem runden Kopf sekundäre kurz gestielte hyaline Köpfe (Fig. 6) in wechselnder, in den beobachteten Fällen auf etwa ein Dutzend ansteigender Anzahl, und jeder Kopf trägt nun seinerseits Conidien in derselben Art, wie vorher der einfache Träger. In Fällen noch üppigeren Wachsthums sind die Träger der sekundären Köpfe verzweigt, und bringen je 3 oder 4 Conidienköpfe hervor. Bei solchen reich entwickelten Bildungen stehen die Conidienköpfe dicht gedrängt zusammen, und während die Farbe der einzelnen Conidien braunröthlich ist gleich der der Sporangienspore, so sieht ein solcher dichtbesetzter Kopf fast schwarz aus, bisweilen zeigt er auch einen Schimmer von jenem Violett, welches den Stiel so auffällig färbt, welches aber an der einzeln liegenden Conidie nicht bemerkt werden kann.

Ihren Namen verdankt die interessante Gattung einer Eigenthümlichkeit, welche nur der zuerst beschriebenen Art, Ch. Cunninghamiana, eigen ist. Bei ihr ist nämlich die untere Hälfte des conidientragenden Kopfes mit stärker widerstandsfähiger Membran versehen, als die obere, auf der die Conidien eingefügt sind. Fallen nun diese ab, so sinkt die obere Kugelhälfte schlaff zusammen in die übrig bleibende trichterförmige Unterhälfte hinein, und es erscheint der von Conidien freie Träger besetzt mit regelmässig ausgebildeten Trichtern, die Cunningham auch abgebildet hat. Dies ist nun nicht der Fall bei Ch. Simsoni; hier sind die einzelnen Köpfe abgestumpft und ähneln der Botrytis cinerea.

Choan. americana steht in diesem Punkte zwischen den beiden indischen Verwandten, sie hat rundliche Köpfe, wie Ch. Cunninghamiana, auch ist die untere Membranhälfte etwas stärker als die obere ausgebildet, aber ein regelmässiges Zusammensinken in die Trichterform findet doch nicht statt, sondern ein unregelmässiges Welken ist die Regel, und die conidienfreien Träger sehen denen der Ch. Simsoni ähnlicher, als den Trichterträgern der Ch. Cunninghamiana. Unter diesen Umständen ist zu bedauern, dass die Gattung nicht auf den Namen Cunninghamia getauft ist, wie Currey wollte (cf. Journal Linn. Soc. 1872), wo dann die zuerst entdeckte Art viel besser Cunninghamia choanephora heissen würde. Die Conidien der Ch. americana sind oval, und zeigen deutlich einen kleinen hyalinen Ansatz an der Stelle, wo sie von ihrem Sterigma getrennt wurden. Sie sind von derselben braunröthlichen Farbe, wie die Sporangiensporen, aber ihre Membran lässt deutlich ein regelmässiges Netz von meridian verlaufenden, bisweilen anastomosirenden Streifen erkennen, die auf Membranverdickungen zurückzuführen sind. Hierin stimmen sie mit den Conidien der Ch. Simsoni auf das genaueste überein. Ihre Grösse wechselt, beträgt aber an gut entwickelten Köpfen 19—22 μ Länge und 9 bis 11 μ Breite. Sie sind also ebenso gross, wie diejenigen von Ch. Cunninghamiana, von denen sie durch die Streifung verschieden sind, und grösser als diejenige von Ch. Simsoni, mit denen sie die Streifung gemein haben. Uebrigens muss auch hier wieder betont werden, dass auf die stets sehr wechselnden Maasse ein zu grosser Werth nicht gelegt werden darf. In sehr dürftigen Kulturen habe ich auch bei Ch. americana Conidien von dem Ausmaasse 12—15 $\times$ 9—10 μ gefunden.

Unmittelbar nach der Aussaat in Nährlösungen schwellen die Conidien an, sie nähern sich der Kugelgestalt, ihre Farbe wird heller, die Streifung der Membran deutlicher, im Innern werden Vacuolen sichtbar, und nach wenigen Stunden tritt der Keimschlauch aus dem aufplatzenden Epispor (Fig. 8, 10, 11). Sehr

häufig ist nur ein Keimschlauch vorhanden, wie bei den Sporangiensporen und er tritt auch so aus wie dort, doch finden sich bis zu drei Keimschläuche an einer Conidie, und häufigere Ausnahmen auch in Bezug auf die Austrittsstelle, als bei den Sporen. Demnach stimmt die Keimung überein mit derjenigen der Conidien von Ch. Cunninghamiana, aber gar nicht mit Ch. Simsoni, deren Conidien die hier vorliegenden doch sonst so gleichen. Bei dieser Form nämlich platzt nach Cunningham in Folge der Anschwellung das Epispor in unregelmässige Stücke auseinander. Die Bruchstücke umgeben die auskeimende angeschwollene Spore wie gebrochene Eierschalen; ein sehr bemerkenswerther und eigenthümlicher Fall von Conidienkeimung, ein Gegenstück zu Chaetocladium Fresenianum, dessen Keimung bei Brefeld Band IX Taf. II Fig. 23 dargestellt ist. Auch die Sporangiensporen dieser Art keimen in ähnlicher Weise, jedoch spaltet hier das Epispor nur in unregelmässiger Weise auf. Diese Beobachtungen geben Cunningham Anlass zu folgender Bemerkung: „The occurence of rupture of the epispore of the sporangic spores clearly shows that the occurrence of such a phenomenon in the case of conidia is no just ground for regarding the latter as parallels of unisporic sporangia; for if the conidia are to be regarded as such on this ground, than in a case like the present the sporangic spores must be regarded in the same light and this leaves the presence of the mother sporangium unaccounted for. Even where conidiiferous filaments produce a single conidium and the sporangia become unisporic, as is not unfrequently the case under the influence of defective nutrition, the difference between the two forms of fructification remains as sharply defined as ever.“

Diese Bemerkungen sind sehr fein und bestechend. Es lässt sich aber dagegen einwenden, dass sie von der Voraussetzung ausgehen, es seien die Conidien hervorgegangen aus den Sporangien, wie sie heute neben ihnen vorkommen. Dann allerdings würde man das braune Epispor der Conidien mit dem der Sporangien-

sporen gleichbedeutend setzen müssen. Wenn wir aber aus anderen Thatsachen, unter denen die Übergänge von Sporangien zu Conidien bei Peronospora, ferner Formen wie Chaetocladium und Thamnidium maassgebend sind, schliessen, dass die Conidien als einsporig gewordene Sporangien richtig aufzufassen sind, so können wir als eine Bestätigung für diese Auffassung auch das Zerplatzen des Epispors der Conidien von Ch. Simsoni auffassen. Nur müssen wir annehmen, dass diese Conidien von Sporangien herstammen, die zugleich Stammformen der heutigen Sporangien waren, von diesen aber sehr verschieden gebildet sein konnten. Das braune Epispor der Sporangiensporen kann und wird wahrscheinlich nach jener Spaltung der Fruchtformen erst sich gebildet haben, und ebenso dasjenige der Conidien. Hierfür spricht die verschiedene Bildung beider, die bei Ch. americana besonders auffallend hervortritt, wo das Conidienepispor gestreift, das der Sporangien aber glatt ist.

Als dritte Fruchtform besitzt Ch. americana gleich ihren Gattungsgenossen Chlamydosporen, die sich im Verlaufe der Fäden dadurch bilden, dass das Protoplasma aus grösseren Fadensystemen sich nach einem Punkte zusammenzieht; an dieser Stelle verdickt sich der Mycelfaden und nimmt spindelförmige Gestalt an, dieser spindelförmige Raum füllt sich mit immer mehr concentrirtem Protoplasma und grenzt sich nach beiden Seiten durch eine Scheidewand ab. Die normale Form dieser Gemmen ist in Fig. 13 dargestellt. Sehr viele aber gelangen nicht zu dieser Normalform, sondern zeigen beliebige unregelmässige, semmelförmige oder sogar verzweigte Formen, wenn der Punkt der Zusammenziehung des Protoplasma an der Verzweigungsstelle eines Mycelfadens lag. In diesem Falle wird die Chlamydospore durch drei Scheidewände abgegrenzt. Unter geeigneten Umständen keimen die Chlamydosporen wieder aus, und zwar meist mit einem Keimfaden, der um vieles stärker ist als derjenige Mycelfaden, in dessen Verlauf sie entstanden (Fig. 14).

Zygosporen, welche Cunningham bei seinen beiden Formen,

und zwar bei Ch. Cunninghamiana seltener und nur auf dem natürlichen, in den Hibiscusblumen gegebenen Substrate, bei Ch. Simsoni häufig, sogar in künstlichen Kulturen erhielt, traten bei der brasilischen Form niemals auf, obwohl ich sie drei Jahre hinter einander auf verschiedenen Substraten und in mannigfach geänderten künstlichen Kulturen untersuchte.

Nachdem wir so die Beschreibung der brasilischen Form vergleichsweise mit den beiden indischen vollendet haben, ist es wohl auch der Mühe werth, das Vorkommen und Verhalten einer ähnlichen vergleichenden Betrachtung zu unterziehen und ich kann hier überall an die von Cunningham gemachten Ausführungen und Bemerkungen anschliessen.

Ch. Cunninghamiana ist, wie es scheint, nur und ausschliesslich auf den Blumenblättern von Hibiscus gefunden worden. Zwar giebt Cunningham in seiner ersten Arbeit auch Blumen der Zinnia als Standort an, sagt aber 1895, dass hier wohl eine Verwechselung mit der erst später entdeckten Ch. Simsoni vorliege. Die Blumenblätter werden von dem Pilze im ersten Beginne des Welkens, jedenfalls noch am Strauche befallen, nicht aber, wenn schon weitere Zersetzung an ihnen eingetreten ist. Das Welken wird durch den Pilz beschleunigt. Ganz genau so verhält sich auch Ch. americana, die ich ebenfalls im Jahre 1892 auf den Blumenblättern eines weiss blühenden Hibiscus antraf. Der Pilz fand sich auf den noch am Stiele sitzenden, kaum den Anfang des Verwelkens zeigenden Blättern, kam aber zur üppigsten Entwickelung erst an den abgefallenen am Boden liegenden Blumen, und er entwickelte sich am allerbesten, wenn man die Blumen, welche als befallen erkannt waren, sofort abgepflückt auf feuchten Sand legte und mit einer Glocke überdeckte. Schon oben habe ich aber erwähnt, dass ich den Pilz im Jahre 1891 zuerst mit faulenden Blatt- und Zweigstückchen vom Rande eines Urwaldbaches unbeabsichtigt ins Laboratorium verschleppte, wo ich dann sein natürliches Substrat nicht mehr genau zu bestimmen vermochte. Doch

war ein Hibiscus hier ganz ausgeschlossen. Im Jahre 1893 fand ich ihn auf schon weit in der Zersetzung vorgeschrittenem abgeschnittenen und bei Seite geworfenen Spargelkraut (herrührend von einem Versuche mit aus Europa eingeführten Spargelpflanzen) und auf diesem Substrat war er üppiger entwickelt als jemals auf den Hibiscusblumen. Hiernach ist nun wohl mit Gewissheit anzunehmen, dass der Pilz als ein Saprophyt im Walde bei Blumenau auch auf anderen verwesenden Pflanzentheilen bei genauem, freilich nicht ganz leichtem Suchen anzutreffen sein würde, und dass er als Saprophyt mit vollem Rechte bezeichnet werden kann. Trotzdem kann ich nun Cunningham nicht recht beistimmen, wenn er die Ch. Cunninghamiana in seiner zweiten Arbeit am Schlusse als „a purely saprophytic organism“ in einen scharfen, meiner Ansicht nach gewaltsamen Gegensatz zu der Choan. Simsoni bringt, die als „Parasitic species“ schon im Titel der Arbeit bezeichnet wird. Ich meine vielmehr, dass Ch. Cunninghamiana und americana sehr lehrreiche Beispiele von beginnendem Parasitismus sind. So unsicher und schwankend wie die Grenze zwischen einem frischen Blüthenblatt und einem anderen ist, welches die ersten Spuren des Verwelkens aufweist, so unsicher ist die Entscheidung darüber, ob jenes Vorkommen der beiden Choanephoraarten noch als saprophytisch oder schon als parasitisch bezeichnet werden muss. Wie leicht ist die Vorstellung, dass die Choanephora, welche ursprünglich oder vielleicht auch noch jetzt nur Blätter mit Spuren des Verwelkens befällt, später, vielleicht schon jetzt, auch auf frischen zu keimen vermag oder lernt, und sich noch weiterhin vielleicht zu einem Parasiten des Hibiscus entwickelt, der schon die Knospen befällt und an der Entfaltung hindert! Ja diese Ueberlegungen drängen sich doch wie von selbst auf, wenn wir hören, dass Choan. Simsoni auf gesunde Blüthenblätter von Zinnia übertragen, dort keimt und das Abwelken der Blätter hervorruft, und dass diese Form auf Ipomoea rubro-coerulea zu einem gefährlichen Parasiten thatsächlich geworden ist, der Blätter und Achsen

befällt, und die Kultur der Pflanze zum Stillstand bringt. Da nun weiter diese letztere Form sich der künstlichen Kultur sehr wohl zugänglich zeigt, ja in ihr sogar üppig gedeiht und reichlich Zygosporen bildet, so geräth Cunningham in ernste Zweifel darüber, ob man sie besser als „fakultativen Parasiten“ oder als „fakultativen Saprophyten“ zu bezeichnen habe, und er führt aus, dass wenn man die Ueppigkeit des Wachsthums als Maassstab nehme, die zweite Bezeichnung, während wenn man mit de Bary die Erzeugung von Zygosporen als ausschlaggebend anerkenne, die erste Bezeichnung gewählt werden müsse.

Nichts kann besser als diese ernsthafte Untersuchung vor Augen führen, wie gründlich verfehlt jene Ausdrücke von fakultativem Parasitismus oder Saprophytismus gewählt sind, Ausdrücke die nur entstanden unter der Nachwirkung des Fundamentalirrthums, es gäbe geborene Parasiten und Saprophyten unter den Pilzen, zwischen denen eine reinliche Scheidung möglich sei. Dass die parasitisch vorkommenden Pilze von solchen Formen herstammen, die von Parasitismus noch nichts wussten, dass sie sich allmählich erst, die einen unvollkommener, die anderen bis zu erstaunlich hohem Grade dem Leben auf ihren Wirthspflanzen angepasst haben, ist es denn nöthig, das heute noch zu betonen, nachdem der Gegenstand schon vor 16 Jahren (Brefeld IV S. 30 ff.) von Brefeld klar behandelt und seitdem wiederholt mit immer neuem thatsächlichen Beweismaterial dargestellt worden ist? Und dennoch scheint es nothwendig, darauf zurückzukommen, wenn ein so gründlicher Mykolog wie Cunningham diese Frage in der Art zu behandeln für nothwendig hält, wie oben angedeutet wurde. Es ist bemerkenswerth, dass die drei verschiedenen Formen von Choanephora, welche wir nun kennen, und die mit einander offenbar sehr nahe verwandt sind, die Uebergänge von saprophytischer zu parasitischer Lebensweise in verschiedenen Abstufungen zeigen. Alle drei gedeihen vorzüglich in verschiedenen künstlich hergestellten Nährlösungen, können also saprophytisch leben, von

Ch. americana wissen wir, dass diese Lebensweise auch in der Natur noch nachzuweisen ist, von Ch. Cunninghamiana ist mit Sicherheit dasselbe anzunehmen. Diese beiden Formen kommen nun auch auf Blumenblättern von Hibiscus vor, und zwar während diese Blumenblätter noch an ihrer natürlichen Stelle sich befinden. Ob sie nur solche Blätter befallen, die schon zu welken anfangen, oder auch ganz gesunde, ist nicht über allen Zweifel festgestellt. In den knolligen Verdickungen, welche unter der Epidermis des Blattes und unter der Ursprungsstelle der Fruchthyphe bei Ch. Cunninghamiana beschrieben werden, dürfte schon eine Anpassung an den besonderen Standort, an die Wirthspflanze also zu erblicken sein. Denn nach Cunningham zeigt z. B. Ch. Cnnn. in künstlicher Kultur diese Anschwellung nicht, so wenig wie unsere Ch. americana. Ch. Simsoni befällt dann thatsächlich auch gesunde Pflanzen der Ipomoea rubro-coerulea an Stengeln und Blättern und bringt sie zum Absterben, tritt also in ausgeprägter Parasiteneigenschaft auf. Dementsprechend sind bei ihr jene Anschwellungen am stärksten, und sie werden auch als Anpassungen an die Wirthspflanze erklärt: es sind nämlich einfach myceliale Ausfüllungen der Athemhöhle unter der Spaltöffnung, aus welcher der Träger hervortritt. Dass auch diese Choanephora in der Natur auf totem Substrat anzutreffen sein würde, ist nach den vorzüglichen Resultaten, die Cunningham in künstlichen Kulturen erzielte, wahrscheinlich.

Mit dieser Feststellung der Thatsachen ist alles Wesentliche gesagt. Die Frage, ob Ch. Simsoni als fakultativer Saprophyt oder Parasit richtig zu bezeichnen sei, kann meiner Ansicht nach ein wissenschaftliches Interesse überhaupt nicht beanspruchen. Uebrigens werde ich weiterhin bei dem Corallomyces Jatrophae nov. spec. noch ein sehr bemerkenswerthes Beispiel von dem Parasitischwerden eines saprophytischen Pilzes vorzuführen in der Lage sein.

In Brasilien habe ich die Ch. americana in drei auf einander-

folgenden Jahren immer etwa um dieselbe Jahreszeit beobachtet; 1891 im Februar an vermoderten Zweigen im Walde, 1892 Anfang März auf Hibiscusblumen, 1893 im Februar an Hibiscus und im März an faulendem Spargelkraut, wie ich oben schon mitgetheilt habe. Dies Vorkommen stimmt mit dem aus Indien über die beiden verwandten Arten mitgetheilten überein. Auch jene treten gegen Ende des Sommers, im September, auf und verschwinden im allgemeinen mit Eintritt trockener und kühler Tage im November, gleichwie die südamerikanische Form nach meinen Beobachtungen mit den kälteren Tagen des April, spätestens Anfang Mai verschwand. Den Hibiscusstrauch, an welchem der Pilz vorkam, hatte ich das ganze Jahr unter Augen und von diesem Standorte wenigstens weiss ich, dass er in der Zwischenzeit. also vom Mai bis zum nächsten Februar. frei von dem Pilze war. Es ist mit Rücksicht auf die in Kulturen gewonnenen Ergebnisse wahrscheinlich, dass der Pilz auch anderwärts um diese Zeit nicht in Erscheinung trat, obwohl dies nicht zu beweisen ist. Demnach entsteht die Frage, in welcher Form er die lange Zwischenzeit zubringt, und die Vermuthung spricht dafür, dass dies in Form der bei den beiden so nahe verwandten Arten vorgefundenen Zygosporen geschieht, obwohl es mir nicht gelungen ist, solche aufzufinden.

Ueber die Zeit und die Bedingungen des Auftretens von Sporangien, Conidien und Chlamydosporen macht Cunningham sehr bemerkenswerthe ausführliche Mittheilungen. Eine der wunderbarsten hierher gehörigen Thatsachen ist jedenfalls die, dass die Conidienträger von Ch. Cunninghamiana „only in the hours of darkness“ gebildet werden. Ehe ich die Cunninghamsche Arbeit erhielt, hatte ich viel Zeit vergebens aufgewendet, um Conidienträger während ihrer Bildung anzutreffen und zu beobachten. Ich kam erst nach Verlauf einiger Tage auf die richtige Spur, indem ich feststellte, dass auch diese Träger ausschliesslich in den frühen Morgenstunden gebildet werden. Das Licht spielt hierbei keine Rolle

mehr, denn auch an den dauernd dunkel gehaltenen Kulturen tritt nur um jene Zeit die Bildung der Conidienköpfe ein. Von Ch. Simsoni ist über diese merkwürdige, vorläufig wohl unerklärliche Erscheinung nichts mitgetheilt.

Auch über die Bedingungen, unter denen die eine oder die andere der verschiedenen Fruchtformen auftritt, stellte Cunningham Untersuchungen an. Diese Bedingungen sind für die Zygosporenbildung nicht bekannt, im übrigen aber anscheinend allein in der grösseren oder geringeren Konzentration der Nährlösungen gegeben. Nur die Ernährungsbedingungen sind nach Cunningham ausschlaggebend, und zwar treten bei Ch. Cunninghamiana, wenn vollkommen ausreichende kräftige Nährlösung verwendet wird, nur die Conidienträger auf, bei geringerer Nährlösung werden diese Träger schwächer und weniger verzweigt angelegt, und daneben treten Sporangien auf, bei ganz geringer Ernährung erscheinen die Chlamydosporen. Bei Ch. Simsoni werden die Conidienträger allerdings auch nur bei kräftigster Ernährung gebildet, die Sporangien hingegen treten bei allen Ernährungsgraden auf und erreichen beträchtlichere Grösse und üppigere Entwickelung als bei der ersten Form. Chlamydosporen finden sich auch hier nur bei schlechter Ernährung. Cumingham nimmt hiernach an, dass für Ch. Cunn. die Conidienform, für Ch. Sims. aber die Sporangienform die normale typische sei, und er macht hierzu die anregende Bemerkung, es scheine demnach Ch. Cunn. mehr zu den conidientragenden Stämmen der höheren Pilze, Ch. Sims. hingegen mehr zu den sporangientragenden hinzuneigen.

Bei beiden indischen Pilzen sind auf dem natürlichen Substrat nur die Conidien gefunden, in Brasilien fand ich dort sowohl Conidien als Sporangien. In den künstlichen Kulturen traten beide Fruchtformen in wechselnder Mischung auf, aber als ein Durchschnittsergebniss aus sehr zahlreichen Kulturen lässt sich auch hier feststellen, dass bei reicher Ernährung die Conidien, bei schwacher die Sporangien vorzugsweise erscheinen. Erwähnung verdient vielleicht die durch vielfache Versuche festgestellte That-

sache, dass es für die Ergebnisse der Kultur vollkommen gleichgültig ist, ob Conidien oder Sporangiensporen oder Chlamydosporen den Ausgangspunkt bilden.

In jedem Falle ist das Wachsthum des Mycels bei genügend vorhandener Nahrung ganz ausserordentlich. Ein dicker Nährlösungstropfen von der Grösse eines Markstückes, wird von einer einzigen Spore aus in Zeit von 12 Stunden mit so dichtem Mycelgeflecht durchwuchert, dass kein mikroskopisches Gesichtsfeld ohne Mycelfaden mehr zu finden ist. Ich habe einmal das aus einer Spore in Zeit von 7 Stunden gewachsene Mycel genau gemessen und gefunden, dass es das 24fache Volumen der Keimspore besass. Schon nach 24 Stunden können hier wie bei Ch. Cunninghamiana Conidienträger erzeugt werden. Wenn man aber starke Nährlösung anwendet, so ist zunächst nur die Mycelentwickelung gefördert. Saugt man alle 24 Stunden die erschöpfte Nährlösung ab, und ersetzt sie durch frische hochkonzentrirte, so kann man die Fruktifikation bis zu 8 Tagen hinausschieben; sie erscheint dann mit um so grösserer Ueppigkeit, und die Träger der Conidien sind auch in künstlicher Kultur dann eben so reich gegliedert, wie auf dem natürlichen Standort. Ich stellte in grösseren Krystallisirschalen eine dünne Schicht von Arrowrootkleister her, angerührt mit Nährlösung, und durch mehrfaches Erhitzen über dem Wasserbade nothdürftig sterilisirt. Nachdem die Aussaat der Choanephora auf diesem Substrat vorgenommen war, so dauerte es acht Tage, während deren das Mycel die ganze Kleisterschicht durchwucherte; dann erschienen mit einem Male in dem Raume der ganzen Schale die üppig entwickelten Conidienträger. Ein in kräftiger Nährlösung wachsendes Mycel braucht man nur in eine dünne wässrige Lösung zu übertragen, so tritt sofort (jedoch immer nur in den frühen Morgenstunden) die Fruktifikation ein.

Da mir daran gelegen war, den Beweis der Zusammengehörigkeit beider Fruchtformen durch die Kultur in ganz zweifelloser

Weise zu erbringen, so stellte ich viele Kulturen an, indem ich je eine Conidie in dünne Nährlösung aussäete, und auf diesem Wege gelang es auch, das in Fig. 2 abgebildete Mycel zu züchten, welches zeigt, wie aus dem von der Conidie herstammenden Mycel das Sporangium gebildet wird. Die grössere Fig. 1 zeigt einen Conidienkopf und ein Sporangium an ein und demselben Mycel.

Von der Einwirkung der Temperatur auf die Choanephora giebt die folgende Beobachtung ein Beispiel. Ich hatte zahlreiche Kulturen, von denen an jedem Tage einige fruktifizirten. Am 4. Mai war die niedrigste beobachtete Temperatur in der Nacht noch 17° C., die fälligen Kulturen fruktifizirten; am 5. und 6. Mai hatten wir dagegen Minima von 7 und 8° C., alle Kulturen standen still, nicht ein Conidienträger wurde gebildet, auch nicht in solchen Kulturen, die entsprechend kräftig mehrere Tage ernährt und dann mit Wasser versetzt waren, und die sonst mit Sicherheit auf diese Behandlung mit Conidienbildung geantwortet hatten. Mit dem Steigen der Minimaltemperatur in den folgenden Tagen des Mai trat auch wieder Fruktifikation ein.

Die Chlamydosporen bilden sich auch bei Ch. americana wie Cunningham für die beiden anderen Arten angiebt, nur unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen. Am sichersten erzielte ich sie, wenn ich in den Nährlösungstropfen recht viele Sporen oder Conidien auf einmal aussäete. Alsdann traten sie massenweise schon nach wenigen Stunden auf.

Es verdient wohl Erwähnung, dass die Chlamydosporen von Choanephora mit ihrer noch wenig bestimmt ausgeprägten Form durchaus jene Auffassungen bestätigen, welche über den morphologischen Werth der Chlamydosporen bei den Zygomyceten Brefeld im VIII. Bande seiner Untersuchungen Seite 211 ff. niedergelegt hat. Brefeld sieht in diesen Chlamydosporen individualisirte, gleich den Sporen der Fortpflanzung dienende Fruchtträgeranlagen, und als sichere Bestätigung dieser a. a. O. eingehend begründeten Auffassung finden wir bei Cunningham die Mittheilung,

dass mehrfach die unmittelbare Auskeimung von Chlamydosporen der Ch. Simsoni zu Sporangien genau in derselben Weise beobachtet wurde, wie sie bei Brefelds Chlamydomucor racemosus vorkommt, und als klassisches Beispiel für die Erläuterung über den morphologischen Werth der Chlamydosporen Verwendung fand.

Die vorliegende Untersuchung über Choanephora americana und die Betrachtung der beiden durch Cunningham bekannt gemachten verwandten indischen Formen bietet mir den willkommenen Anlass hier am Schlusse meiner Mittheilung über brasilische Phycomyceten darauf hinzuweisen, wie alle einschlägigen Beobachtungen über Pilze, welche veröffentlicht sind, seit Brefeld im X. Bande seines Werkes den Grundplan des natürlichen Systems der Fadenpilze aufstellte, sich diesem Plane auf das natürlichste anschliessen und unterordnen, so seine Richtigkeit immer mehr und mehr erweisend. Und es bietet sich zu gleicher Zeit die Gelegenheit, die ich als Brefelds Schüler nicht vorbeigehen lassen darf, Stellung zu nehmen auch gegenüber jenen Veröffentlichungen, die in neuerer Zeit ganz besonders gegen den Grundgedanken der Brefeldschen Arbeiten, die Ungeschlechtlichkeit der höheren Pilze gerichtet und am eifrigsten von Dangeard in seiner Zeitschrift „Le Botaniste“ gefördert worden sind.

Ich habe schon oben bei Beginn der Mittheilung über Choanephora gesagt, dass diese Gattung für die vergleichende Morphologie der Pilze eine ganz einzigartige Bedeutung dadurch hat, dass sie ganz allein von allen die man kennt, an ein und demselben Einzelwesen neben einander vorkommend alle Fruchtformtypen aufweist, die bei Pilzen überhaupt bestehen (s. S. 21). Es giebt keine Fruchtform irgend eines bekannten Pilzes, die sich nicht auf eine der bei Choanephora vorkommenden leicht und natürlich zurückführen liesse. Darum giebt es vielleicht keine andere Gattung im ganzen Reiche der Pilze, welche so geeignet ist zur Einführung in das richtige Verständniss

des natürlichen Systems der Pilze, wie wir es Brefelds Lebensarbeit verdanken. Dieses natürliche System, welches uns durch die Mannigfaltigkeit der Formen so sicher führt, welches eine so klare, dabei in den Grundzügen so überaus einfache Uebersicht des ganzen Reiches gestattet, gewinnt zwar von Jahr zu Jahr mehr und mehr verständnissvolle und überzeugte Anhänger. Wenn aber trotzdem die mykologische Literatur auch der neuesten Zeit reich ist an Schriften, die sich nicht auf den Boden der Brefeldschen Anschauungen stellen, zum Theil an solchen, die sie unmittelbar bekämpfen, so liegt der Grund vielleicht in den meisten Fällen darin, dass die betreffenden Autoren nicht gründlich und tief genug in den Geist der Brefeldschen Darlegungen eingedrungen sind, dass sie insbesondere jene meisterhaften zusammenfassenden Abhandlungen, die am Ende des VIII. Bandes der „Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie“ von Seite 185 an und noch kürzer, schärfer und schlagender zusammengefasst von Seite 341 des X. Bandes an zu finden sind, nicht mit genügendem Verständnisse gelesen haben. Auch die „vergleichende Morphologie der Pilze“ von von Tavel (Jena 1892), in welcher die Brefeldschen Anschauungen einen möglichst klaren durch zahlreiche Abbildungen erläuterten Ausdruck gefunden haben, hat meinem Gefühle nach bis heute noch nicht in genügendem Grade das klare Verständniss des natürlichen Systems der Fadenpilze zum Gemeingut aller arbeitenden Mykologen werden lassen. Der Grund dieser Erscheinung liegt meines Erachtens darin, dass nur verhältnissmässig wenige Mykologen mit den Methoden der künstlichen Kultur der Fadenpilze genügend vertraut sind, nur zu wenige sie ausüben. In den Thatsachen der Entwickelungsgeschichte aber, welche allein die künstliche Kultur uns aufgedeckt hat, in ihnen liegt der Schlüssel zum wahren Verständniss des natürlichen Systems. Diese Thatsachen wirken unmittelbar und völlig überzeugend nur auf den, der sie mit eigenen Augen sieht. Sie können stets nur höchst unvollkommen und mangelhaft durch Wort und Bild einem grösseren Publikum

mitgetheilt werden. Wer niemals Kulturen des Heterobasidion annosum selbst gemacht hat, wo auf jedem Objektträger hunderte von mannigfachen Uebergängen ihn den Zusammenhang von Conidienträger und Basidie verstehen lehren, dem kann keine noch so beredte Schilderung die Ueberzeugung verschaffen, welche eine Durchmusterung solcher Kultur mit dem Mikroskop sofort gewährt. Die Menge der Einzelheiten, welche in ihrer Gesamtheit erst zur richtigen Beurtheilung der Thatsachen führen, kann Niemand abbilden; wer nicht selbst in täglich beobachteten Kulturen zugesehen hat, wie Conidien einzeln an Mycelfäden entstehen, wie sie dann in dichterer Zusammenordnung auftreten, wie die Art ihrer Bildung bestimmter wird, wie sie zu fruchtkörperähnlichen Gebilden sich zusammenordnen, dem kann keine Beschreibung den Einblick ersetzen, welchen solche Beobachtung der wachsenden lebenden Organismen thun lässt in die Werkstätte der Natur, in der die Fruchtkörper der höheren Pilze gebildet wurden. Nur allein darin dass es so schwer ist, die Entwickelungszustände der Pilze in künstlicher Kultur schrittweise beobachtend zu verfolgen, dass es unmöglich ist die Kulturen in Präparaten von genügender Uebersichtlichkeit aufzubewahren, oder in Abbildungen von ausreichender Zahl einem grösseren Publikum mitzutheilen, dass stets naturgemäss nur wenige Forscher Zeit, Gelegenheit, Lust und Geschick genug haben, solche Beobachtungen anzustellen und aus eigener Anschauung jene Thatsachen der vergleichenden Morphologie der Pilze kennen zu lernen, welche das feste und sichere Fundament des von Brefeld aufgeführten Baues bilden, nur allein darin finde ich den Grund dafür, dass nicht längst das Brefeldsche System der Pilze in noch viel höherem Grade die allgemeine Anerkenung der arbeitenden Mykologen gefunden hat, als es z. Z. schon der Fall ist. Nichts ist nach Brefelds Arbeiten an mykologischen Untersuchungen erschienen, was bei unbefangener Würdigung seine Anschauungen in ihren wesentlichen Punkten zu erschüttern geeignet sein könnte, und Dangeard irrt, wenn er glaubt, durch die

zahlreichen Arbeiten, welche in den nunmehr vorliegenden 7 Bänden seiner Zeitschrift „Le Botaniste“ niedergelegt sind, ein Hauptergebniss der Arbeit Brefelds umgestossen zu haben.

Es ist dieses Hauptergebniss der Nachweis, dass die Reihe der Pilze sich im Gegensatze zu der der Thiere und Pflanzen ungeschlechtlich entwickelt hat. „Ich glaube mich nicht zu irren“, sagt Brefeld (Bd. VIII S. 272), „wenn ich annehme, dass mit dem Nachweise dieser beiden Reihen, der sexuellen und der asexuellen Reihe einer der wichtigsten und ersten Fortschritte gewonnen ist, welche auf dem Gebiete der Morphologie und der Systematik der Pflanzen und der Gesammtheit der Lebewesen überhaupt möglich sind.“

Brefelds wiederholt und in kürzester Zusammenfassung am Ende des VIII. Bandes seines Werkes niedergelegte Auffassung geht dahin, dass die Sexualität bei den niederen algenähnlichen Pilzen in derselben Form vorhanden ist, wie bei den verwandten Algen, dass sie in der Reihe der grünen Pflanzen bestehen bleibt, sich immer höher entwickelt, ja schliesslich die ungeschlechtliche Fortpflanzung ganz in den Hintergrund drängt. Die vergleichende Morphologie der Sexualorgane hat bei den grünen Pflanzen die höchsten Triumphe der Systematik gezeitigt. Sie ist zur Grundlage des in seinen Hauptzügen sicher begründeten natürlichen Systems der grünen Pflanzen geworden. Anders in der ungeschlechtlichen Reihe der Pilze. Die Sexualität, welche bei den niederen Formen noch vorhanden war, geht verhältnissmässig früh, schrittweise verfolgbar, zurück bis zum Verschwinden; die ungeschlechtlichen Fruchtformen überwiegen mehr und mehr, und das ganze grosse Reich der Fadenpilze entwickelt sich bis zu seinen höchsten Stufen ohne Sexualität. Die vergleichende Morphologie der ungeschlechtlichen Fruchtformen erwies sich hier aber als eine ebenso sichere Führerin durch das Labyrinth der verschiedenen Gestalten, wie die vergleichende Morphologie der Sexualorgane es in der Parallelreihe der grünen Pflanzen gethan hatte; sie führte zu dem durch Brefeld errungenen

und wenn auch mit Widerstreben allmählich immer mehr und mehr als richtig anerkannten natürlichen System der Fadenpilze, wie wir es heute haben.

Brefeld kam zu seinen Schlüssen keineswegs auf Grund vorgefasster Meinungen. Bei seinen ersten Arbeiten steht er durchaus auf dem Boden der damals herrschenden de Baryschen Ansichten. er spricht sich noch 1874 im II. Bande seines Werkes S. 80 dahin aus, dass „bei den höheren Pilzen die ursprüngliche Form ungeschlechtlicher Vermehrung nicht mehr existirt, dass sie von der fortschreitenden Sexualität unterdrückt sei". Nur die zwingende Gewalt der durch lange fortgesetzte, stets weiter ausgedehnte Untersuchungen festgestellten Thatsachen brachte Brefeld im Laufe der Jahre zu der immer klarer, immer bestimmter gefassten, oben kurz dargelegten Anschauung.

Von Anfang an aber begegnete die Lehre von der Asexualität der höheren Pilze dem Unglauben und der Anfeindung zahlreicher Mykologen. Es war, als ob dieselben unter der Herrschaft des Dogma ständen: die Sexualität muss vorhanden sein, es handelt sich nur darum, sie zu finden. Und sie wurde gefunden, an den verschiedensten Stellen in dem Entwickelungsgange einzelner Pilze, in der verschiedensten Gestaltung der als sexuell gedeuteten Organe: und bis in die allerneueste Zeit haben die Entdeckungen der Sexualität der höheren Pilze nicht aufgehört. Das Vorkommen sehr kleiner, in grosser Zahl gebildeter, anscheinend nicht keimfähiger Conidien bei Basidiomyceten und Ascomyceten verleitete zuerst dazu, in diesen Organen „Spermatien" zu sehen. Reess und van Tieghem entdeckten in den 70er Jahren die sexuelle Bedeutung solcher Conidien beim Coprinus stercorarius, die von Brefeld in seiner klassischen Untersuchung desselben Pilzes (Bd. III) so schlagend und zweifellos als nicht vorhanden nachgewiesen wurde, dass nachdem Niemand mehr darauf zurückgekommen ist. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Basidiomyceten blieb nothgedrungen bis in die allerneueste Zeit als unangreifbare Thatsache unan-

gefochten. Nicht so bei den Ascomyceten. Hier hatte Stahl 1877 in den sogenannten Spermatien des Collema microphyllum männliche Organe zu finden geglaubt und deren befruchtende Wirkung auf das mit einer Trichogyne versehene Ascogon ausführlich geschildert. Stahls Arbeit fand ausserordentliche Beachtung, man hielt den Nachweis der Sexualität für die Ascomyceten damit für erbracht, in de Barys vergleichender Morphologie von 1884 wurden die Stahlschen Beobachtungen als unumstössliche Thatsachen aufgeführt. Eine Form aus der ungeheuren Zahl der Ascomyceten war aufgefunden, bei der eine geschlechtliche Deutung der Untersuchungsergebnisse möglich schien. Ein Beweis für die materielle Vereinigung der männlichen und weiblichen Zelle war nicht erbracht, ja die Möglichkeit einer solchen Vereinigung musste jedem Unbefangenen aufs äusserste unwahrscheinlich bleiben; denn der befruchtende Stoff des „Spermatiums“ hätte durch eine ganze Reihe von Zellwänden der Trichogyne sich durcharbeiten müssen; und dabei war nicht einmal sein Eintritt in die oberste freiliegende Spitzenzelle sicher gesehen worden. Die Stahlschen Beobachtungen fanden auch keine Bestätigung in späteren Untersuchungen. Bei Polystigma und bei Gnomonia fand man Bildungen, die der Collemaceentrichogyne ähnlich waren, und gleichzeitig fanden sich nichtkeimende Conidien bei diesen Formen, welche man als Spermatien deutete. Aber auch bei diesen Formen gelang es nicht, die Vereinigung des Spermatieninhalts mit der weiblichen Zelle zu sehen. Brefeld führte den unangreifbaren Nachweis, dass in all den aufgeführten Fällen falsche Deutungen der ungenügend beobachteten Thatsachen vorlagen, dass von einer Sexualität bei ihnen nicht die Rede sein könne. Nachdem er schon im Jahre 1881 (Heft IV S. 148 ff.) seine begründeten Zweifel gegenüber der Stahlschen Behauptung der Sexualität bei den Flechten klar ausgesprochen hatte, veranlasste er mich im Jahre 1887, die Kultur der sogenannten Flechtenspermatien in Nährlösungen zu unternehmen. Ich konnte feststellen, dass in 9 verschiedenen Fällen

beliebig herausgegriffene Flechtenspermatien keimten und sich entwickelten, wie andere Conidien auch, ja dass auch die als Spermatien ganz besonders verdächtigten Conidien des Collema microphyllum sehr langsam zwar, aber doch sicher in Nährlösungen zur Auskeimung in Fäden zu bringen waren (vgl. Bot. Ztg. 1888 S. 422 ff.). Um aber die Spermatien der Ascomyceten überhaupt verschwinden zu machen, ihre wahre Natur als Conidien für jeden unbefangen Urtheilenden ganz sicher zu stellen, bedurfte es weiter ausgedehnter umfassenderer Untersuchungen. Brefeld lieferte sie mit von Tavels Unterstützungen im IX. Bande seines Werkes. Er fasste das Ergebniss (IX S. 53) kurz dahin zusammen: „im Ganzen sind mehr als zweihundert verschiedene Formen aus allen Klassen der Ascomyceten zur Untersuchung gelangt, deren Nebenfruchtformen theils direkt bisher als Spermatien angesprochen worden sind, theils nach aller Analogie so gedeutet werden konnten. Sie haben alle das Resultat ergeben, dass es Spermatien nicht giebt. Diesen zweihundert stehen — vier Formen gegenüber, auf welche die sexuelle Deutung der Spermatien sich gründet, Polystigma, Gnomonia, Collema und Physma, welche ausserdem, wie gezeigt wurde, der Kritik nicht Stand halten, und trotzdem ist diese Deutung generalisirt worden“. In der That, wenn man sich klar macht, wie durch die Untersuchungen Brefelds und vieler anderen Forscher für jeden mit morphologischem Verständnisse ausgestatteten Beobachter, der über genügende Formenkenntniss verfügt, die vollkommene Uebereinstimmung der vordem als Spermatien bezeichneten Conidien mit echten zweifellosen Conidien in Rücksicht auf Form, Ort und Art der Bildung handgreiflich deutlich geworden ist, wenn man ferner dazu nimmt, dass das erforderliche weibliche Organ, die Trichogyne, nur in ganz wenigen seltenen Fällen überhaupt vorhanden ist, dass die Analogie zwischen Collemaceen- und Florideenbefruchtung an den Haaren herbeigezogen ist und an Unwahrscheinlichkeit ungefähr alles für sich hat, dass in einer sehr grossen und stets sich mehrenden Zahl

von Fällen die Entstehung der Ascusfrucht und der einzelnen Schläuche ohne Ascogon und Trichogyne und ohne Spermatien und ohne irgendwelche jenen entsprechende ähnliche Organe ganz sicher festgestellt ist, so erscheint es fast unglaublich, dass noch im Jahre 1898 in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft (S. 363) die „Frage nach der Sexualität der Collemaceen“ im alten Sinne wieder auftauchen konnte, dass dort die alten, so gründlich widerlegten und ad absurdum geführten Anschauungen wieder vorgetragen werden, ohne dass der zu ihrer Stütze nun doch wohl sicher nothwendige Beweis in irgend ausreichendem Maasse geliefert würde.

Noch viel erstaunlicher als jene Arbeit ist nun aber eine Aeusserung von Harper, die er in den Annals of Botany, September 1900, Seite 326 ff. vertritt. Er sagt: „the existence of trichogynes and carpogonia in the Lichens, essentially similar to those in the red Algae, must be regarded as established. The most essential phenomena involved in the behaviour of the nuclei are still to be worked out, but the sexual significance of the apparatus from which the ascocarp arises can hardly be questioned by anyone not already committed to some other view“. In Wirklichkeit sind Trichogynen von der bekannten Gestalt bei ganz wenigen, darunter auch einigen flechtenbildenden Ascomyceten beobachtet; von diesen wenigen Fällen abgesehen, hat man trotz eifrigen Suchens keine Spur dieses Organs entdeckt, die Bedeutung der Trichogyne kennt man nicht, für ihre geschlechtliche Bedeutung fehlt jeder Beweis. Alle sogenannten Spermatien, die man untersuchte, haben sich als Conidien erwiesen. Daher zieht Harper Beobachtungen über Parthenogenese von Seeigeln herbei, um es glaublich zu machen, dass die „Spermatien“ nur durch die kräftigen Nährlösungen veranlasst seien, zu keimen und Mycelien mit neuen „Spermogonien“ und „Spermatien“ zu bilden, während sie sonst ihren sexuellen Funktionen hätten genügen können.

Derartige Versuche, sichere Thatsachen zu Gunsten gänzlich

in der Luft schwebender Hypothesen in der unwahrscheinlichsten Weise umzudeuten, sind meines Erachtens nur dadurch zu erklären, dass noch immer viele Botaniker an dem vorgefassten Glauben festhalten, die Sexualität der höheren Pilze muss vorhanden sein, muss gefunden werden, und dass ihnen die unwahrscheinlichste Einzelentdeckung in diesem Sinne lieber ist, als das Ergebniss der gross angelegten, gross durchgeführten, über alle Formenkreise ausgedehnten Untersuchungen Brefelds, der erklärt, die Sexualität der höheren Pilze ist verschwunden, sie existirt nicht. Es trifft sich nun gut, dass der neuerdings eifrigste und thätigste Gegner der Brefeldschen Arbeiten, der Entdecker und Vertheidiger einer ganz neuen Art von Sexualität bei den Pilzen, Dangeard, mit dessen Arbeiten wir uns noch zu beschäftigen haben werden, dass dieser gerade die Collemaceensexualität verwirft, dass er auf Grund seiner Beobachtungen (Le Botaniste 7. série S. 125) zu dem wohlbegründeten Schlusse kommt, es verlohne sich nicht mehr, sich mit dieser Anschauung zu beschäftigen. Ich bin durchaus derselben Ansicht, aber gerade wie Dangeard selbst habe ich es nicht unterlassen können, von neuem auf die Unhaltbarkeit dieser Ansicht hinzuweisen, die wieder aufleben zu lassen nun schon so oft stets ohne Erfolg versucht worden ist. Als solchen missglückten Versuch betrachte ich mit Dangeard die von Thaxter konstruirte Sexualität der Laboulbeniaceen. Thaxter hat uns durch seine mit so grosser Energie fortgesetzten mühevollen und sorgsamen Untersuchungen in den vor ihm nur wenig bekannten Laboulbeniaceen eine höchst eigenartige, durch ihre parasitische Lebensweise in der Formgestaltung merkwürdig beeinflusste Gruppe der Ascomyceten kennen gelehrt. Er hat eine ungeahnte Formenmannigfaltigkeit bei diesen winzigen Organismen aufgedeckt und auf den 26 Tafeln seines grossen Werkes über die Laboulbeniaceen von 1896 zur Anschauung gebracht. Er schreibt ihnen Trichogynen, Spermatien und geschlechtliche Fortpflanzung zu. Aber einen irgendwie zwingenden Beweis für die sexuelle Bedeutung der von

ihm als Geschlechtsorgane bezeichneten Bildungen erbringt er nicht. Man kann Thaxters Werk volle Anerkennung, seinen Abbildungen grösste Zuverlässigkeit einräumen; aber seine Trichogynen sind nichts als vegetative Bildungen, seine Spermatien sind echte Conidien, genau wie sie auch sonst bei Ascomyceten vorkommen. Bei Pyxidiophora und Patellea unter den Ascomyceten liegen sogar Fälle vor, welche die Bildung unzweifelhafter Conidien in genau ebensolchen büchsenförmigen Behältern zeigen, wie die sind, in denen nach Thaxter die „Antherozoiden" der Laboulbenien gebildet werden. Ich kann es unterlassen, näher auf die Frage der Laboulbeniensexualität einzugehen und die Unhaltbarkeit der Thaxterschen Deutungen nachzuweisen, indem ich mich auf die durchaus zutreffenden Ausführungen Dangeards berufe, die a. a. O. S. 124 niedergelegt sind. Ich nehme Dangeards Zeugniss und seine Unterstützung nur zu gerne in Anspruch. Ihm, dem eifrigsten Gegner der Brefeldschen Anschauungen, für welche ich eintrete, wird man volle Unparteilichkeit gewiss zutrauen in den Punkten, wo er Brefelds Ansichten so energisch zu den seinigen macht.

Denn in welch scharfen Gegensatz er sich in der Hauptsache zu Brefeld stellt, geht klar daraus hervor, dass er im 4. Bande seiner Zeitschrift, mit Voranstellung seines eigenen Bildnisses, unter der Ueberschrift „Conclusions générales" gleichsam das Facit seiner bisherigen Arbeiten in die stolzen Worte zusammenfasst: „Nous sommes arrivé au but que nous nous étions proposé: à l'affirmation de Brefeld qui proclame que l'absence de sexualité chez les champignons supérieurs est un fait acquis, indiscutable, nous pouvons maintenant répondre par une affirmation contraire: Les champignons supérieurs ont une sexualité qui ne diffère rien dans ses traits essentiels de celle des autres plantes et des animaux."

Und trotzdem liefert gerade Dangeard nach meiner Ansicht lediglich erwünschte Bestätigungen für die Richtigkeit der Brefeld-

schen Anschauungen, wie ich gleich noch weiter ausführen werde. Zunächst sehe ich ein grosses Verdienst des französischen Forschers darin, dass er alle jene konstruirten Sexualitäten, deren Daseinsberechtigung Brefeld zerstört hatte, die aber immer noch in den Köpfen zahlreicher Mykologen spukten, von neuem und von einer neuen Beobachtungsmethode ausgehend beseitigt und in ihrer Haltlosigkeit nachgewiesen hat.

Es gab bekanntlich ausser der Trichogynensexualität bei den Ascomyceten noch eine andere, für welche Sphaerotheca Castagnei zuerst durch de Bary 1863, dann durch Harper 1896, endlich 1897 durch Dangeard das meistbegünstigte Objekt geworden ist. Die Zelle, welche zum Ascus wird, entspringt seitwärts an einem Mycelfaden. De Bary nannte sie Archicarp oder Ascogon. Ihr schmiegt sich enge ein dicht daneben aus einem benachbarten Mycelfaden entspringender Mycelzweig an, de Barys Antheridium. De Bary beobachtete richtig, dass zwischen beiden nie eine offene Verbindung eintritt, aber er wollte sie geschlechtlich deuten, darum gab er ihnen sexuelle Namen und vermuthete, dass der befruchtende Stoff durch die geschlossene Wand diffundire. Harper wollte de Barys Anschauung bekräftigen, er gab an, die offene Verbindung beider Zellen gesehen zu haben; auch den Eintritt des Antheridiumkernes in das Ascogon und seine Verschmelzung mit dem Ascogonkerne wollte Harper gesehen haben. Dangeard hat die Mühe nicht gescheut, in einer ausführlichen Abhandlung, die durch zahlreiche Figuren erläutert wird, den sicheren Nachweis zu führen, dass Harpers Angaben falsch sind; es kann an der Richtigkeit der Dangeardschen Beobachtungen und ihrer unbedingten Ueberlegenheit über die oberflächliche Mittheilung Harpers nicht der geringste Zweifel walten (Le Botaniste 5. S. 245 ff).

Im Augenblick nun, da ich diese Arbeit der Druckerei zu senden im Begriffe bin, kommt mir Harpers oben (S. 44) schon citirte Abhandlung zu rechter Zeit noch in die Hände. Auf Seite 328 sucht er die Dangeardsche Widerlegung seiner irrthüm-

lichen Beobachtungen an Sphaerotheca zu bekämpfen, aber nichts Thatsächliches bringt er vor, und Dangeards Darstellung der Ascusbildung bei jenem Pilze behält volle Gültigkeit. Nicht gewarnt aber durch die Niederlage, die er erlitten, bringt Harper gleichzeitig eine neue der früheren parallele Beobachtung über Pyronema confluens. Die sehr auffällig gestalteten Initialfäden der Ascusfrucht dieses Pilzes sind aus Tulasnes und de Barys Untersuchungen hinreichend bekannt. Auf dem Mycelgeflecht erheben sich je zwei keulig bauchige Zellen, die grössere, nach der Sexualitätsauffassung das „Oogonium", treibt an der Spitze eine fadenförmige Verlängerung, welche sich mit ihrer Spitze der kleineren, dem „Antheridium" anschmiegt. Danach wird sie von dem „Oogonium" durch eine Scheidewand getrennt. Nach den übereinstimmenden Berichten von Tulasne, de Bary und Kihlmann tritt alsdann eine offene Verbindung jenes fadenförmigen Fortsatzes mit dem Innern des „Antheridium" ein. Obwohl nun die genannten Forscher sich sicherlich die grösste Mühe gegeben haben, sahen sie nie eine offene Verbindung zwischen dem „Antheridium" und „Oogonium", und auf Grund ihrer Angaben konnte doch höchstens von dem Inhalt des „Oogoniums" durch den Verbindungsschlauch etwas zum „Antheridium" übergetreten sein, unmöglich war der umgekehrte Weg. Dennoch wurde hier eine Befruchtung des „Oogoniums" angenommen, und de Bary sagt ausdrücklich: „auf die Kopulation folgt nun Volumzunahme der Archicarpien" (S. 227 der vergleichenden Morphologie). Das wenig Ueberzeugende dieser Darlegung ist wohl allgemein gefühlt worden, und man wagte kaum mehr bei Pyronema von einer nachweisbaren Befruchtung zu sprechen. Harper sucht nun mit Hülfe derselben Methode — Einbettung in Paraffin und Mikrotomschnitte — welche ihn bei Sphaerotheca zu nachweisbarem Irrthum geführt hat, für Pyronema die alte de Barysche Sexualitätslehre zu retten. In Fig. 15 und 15a seiner Arbeit bildet er zwei Mikrotomschnitte ab, welche eine Auflösung der kurz zuvor gebildeten Trennungswand zwischen

„Oogonium“ und „Verbindungsschlauch“ und eine demnach offene Verbindung zwischen „Antheridium“ und „Oogonium“ zeigen. Es sollen nun Hunderte von Kernen aus dem „Antheridium“ zum „Oogonium“ wandern, in dem ebenfalls Hunderte von Kernen vorhanden sind, und in dem nun eine massenhafte wechselseitige Kopulation der Kerne vor sich geht. Aber gerade die Abbildungen Fig. 16, 16a, 16b jener Abhandlung, welche diese Massenkopulation im Innern eines „Oogoniums“ darstellen, sind die wenigst klaren und wenigst überzeugenden der ganzen Arbeit.

Erwägt man, mit welchem Eifer hier, wie früher bei Sphaerotheca nach der behaupteten Verbindung zwischen „Antheridium“ und „Oogonium“ von wahrlich nicht ungeschickten Beobachtern erfolglos gesucht worden ist, erwägt man die Unsicherheit der Methode, welche aus Mikrotomschnitten, die immer nur das Nebeneinander der Zustände, nie das Nacheinander zeigen, die Entwickelung konstruiren muss, erwägt man ferner wie für Sphaerotheca durch Dangeard das Irrthümliche der aus den Hobelschnitten gefolgerten Behauptungen und auch die Veranlassung der Täuschung klar gelegt worden ist, so wird kein Einsichtiger sich der Ueberzeugung verschliessen, dass die zwei von Harper jetzt gegebenen Bilder, welche die vordem vergeblich gesuchte Oeffnung zeigen, nicht genügen können, um die klaren, auf Hunderten von sicheren Beobachtungen aufgebauten Anschauungen Brefelds irgendwie zu erschüttern.

Man wird vielmehr ruhig abwarten dürfen, dass vielleicht Dangeard in nicht zu ferner Zeit diese neue mittelst des Mikrotoms gewonnene Entdeckung Harpers als ebenso irrthümlich nachweist, wie die erste an Sphaerotheca. Denn Dangeard muss wohl ein Interesse daran haben. Giebt es doch nun bei Pyronema hinter einander zwei ganz verschiedene Sexualitätsvorgänge, den einen Harperschen, eben beschriebenen, den Dangeard nicht als solchen gelten lassen kann, und einen zweiten, später vor Erzeugung jedes einzelnen Ascus eintretenden, den Dangeard für

den richtigen hält, den aber Harper als solchen nicht gelten lässt. Man wird auf diesen Kampf der beiden Sexualitäten gespannt sein dürfen.

Inzwischen ist für Sphaerotheca vorläufig durch Dangeard festgestellt, was für Pyronema wahrscheinlich auch noch wird festgestellt werden, dass die Schlauchfrucht im bisherigen Sinne ungeschlechtlich, vegetativ entsteht, dass das sogenannte „Antheridium" nichts als der erste Hüllfaden ist, also genau das, was Brefeld stets behauptet hat. Und mit Dangeards Auffassungen und Ausführungen steht endlich im besten Einklange die von Brefeld stets und zuletzt im XII. Bande Seite 221 klar und bestimmt ausgesprochene Thatsache, dass all jene wirklich nachgewiesenen Zellfusionen, die man sexuell hat deuten wollen, wie bei Endomyces Magnusii, Eremascus, Pyronema und Dipodascus nicht anders aufzufassen sind als andere Zellfusionen, die bei höheren Pilzen aus allen Verwandtschaftsreihen vorkommen, und denen dort Niemand sexuelle Bedeutung beilegt.

Brefeld macht a. a. O. mit Recht die immer wieder nöthig werdende Bemerkung, dass die Beurtheilung derartiger Erscheinungen richtig nur erfolgen kann auf der breiten Grundlage vergleichender Betrachtung vieler Formen. Wer in der Mykologie wenig bewandert, nur den Eremasus Eidams und den Dipodascus von Lagerheims kennt, wer nie selbst Fadenfusionen in ihrer mannigfachen Gestaltung hat entstehen sehen, der wird nicht zu überzeugen sein, dass in solchen Fällen nur Sondervorkommnisse einer weit verbreiteten häufigen Erscheinung vorliegen, die mit Sexualität gar nichts zu thun hat.

Dangeard hat also in dankenswerther Weise den Weg gesäubert, den Brefeld durch die Wüstenei der Sexualitäten gelegt hatte, er hat neuerdings das aufschiessende Unkraut ausgerissen und die zur Seite gedrückten Ranken, die den Weg der Erkenntniss sperren wollten, ganz abgeschnitten. Es giebt keine Sexua-

lität der höheren Pilze mehr. Brefelds Anschauungen bewähren und bestätigen sich.

So scheint es mir; das ist aber Dangeards Ansicht gar nicht. Er steht in unversöhnlichem Gegensatze zu Brefeld. An die Stelle aller jener fälschlich konstruirten Sexualitäten setzt er eine neue ganz andersartige und er weist sie nach in allen Klassen der Pilze. In der That unterscheidet sich Dangeard von allen, die vordem die Sexualität der höheren Pilze beweisen wollten, aufs vortrefflichste dadurch, dass er nicht von einem Ausnahme-Einzelfall ausgeht und diesen in unberechtigter Weise verallgemeinert. Er hat im Verein mit zahlreichen anderen Forschern, unter denen besonders Sappin-Trouffy, Poirault und Raciborski, Rosen, Juel und Wager zu nennen sind, ein höchst beachtenswerthes Thatsachenmaterial gesammelt, dem gegenüber es gilt Stellung zu nehmen.

Es ist ein unbestreitbares grosses Verdienst der genannten Forscher, dass sie die bis dahin nur gelegentlich in seltenen Fällen beobachteten Zellkerne der Pilze zum Gegenstande eingehender Untersuchungen machten, und Dangeards ganz besonderes Verdienst, dass er alle in diesem Sinne gemachten Beobachtungen sammelte, sie durch zahlreiche eigene Untersuchungen vervollständigte, und unterstützt durch seine Mitarbeiter, auf alle Klassen des Pilzreichs ausdehnte. Die Resultate, welche diese Arbeiten förderten, sind jedenfalls sehr werthvoll und beachtenswerth, welche Deutung immer man ihnen geben mag.

Dangeard selbst ist der Meinung, die Sexualität aller Pilze sei nachgewiesen. Sehen wir nun zu, worin sie nach ihm besteht, und versuchen wir dann, Dangeards Ergebnisse mit dem festbegründeten, von Brefeld aufgeführten Bau des natürlichen Systems der Pilze in Einklang zu bringen.

Bei den Phycomyceten findet Dangeard die Geschlechtlichkeit da, wo sie allgemein bisher angenommen wurde, bei der Bildung der Zygosporen und Oosporen. Allein gerade hier, bei den Formen,

deren Sexualität allgemein anerkannt war, haben uns die vielfachen Untersuchungen der Zellkerne bisher zu keiner Erweiterung unserer Einsicht in die betreffenden Verhältnisse geführt. Die Vereinigung zweier Zellkerne bei der Bildung der Zygo- oder Oospore konnte nirgends festgestellt werden. Auch bei dem einen einzigen von Dangeard viel citirten Fall des Basidiobolus hat Eidam sie, wie er ausdrücklich angiebt (Cohn, Beiträge IV S. 222), trotz sorgsamster Beobachtungen nicht feststellen können, doch soll sie hier von Chmielewsky später gesehen worden sein.

Nimmt man zu den bisherigen negativen Resultaten der Kernbeobachtungen hinzu, was über die sogenannten Azygosporen bekannt ist, und alle die oben bereits berührten Thatsachen der vergleichenden Morphologie, welche uns den offensichtlichen Rückgang bis zum allmählichen Verschwinden der Sexualität innerhalb der Phycomyceten deutlich anzeigen, so stehen sämmtliche Beobachtungen im vollkommensten Einklang mit einander und lehren, was wir oben in einer Reihe von Sonderfällen im einzelnen verfolgten: Diese Sexualität, dieselbe, welche bei den nahe verwandten Algen in gleicher Weise vorkommt und bei ihnen zum Ausgangspunkt der immer bedeutungsvoller werdenden, die ganze grüne Pflanzenreihe beherrschenden Geschlechtlichkeit wird, eben diese geht in der Reihe der Pilze frühzeitig verloren.

Dangeard findet weiter die Sexualität unter den Mesomyceten bei den Brandpilzen. In den von ihm untersuchten Brandsporen sind anfänglich zwei sehr kleine Kerne vorhanden, diese vereinigen sich in einen, der sich alsbald wieder theilt und die Sporenkerne der Hemibasidie liefert; das ist die Sexualität der Hemibasidii. Die Kerne sind ausserordentlich klein, die Beobachtungen, wie Dangeard selbst sagt, sehr schwierig, und die mitgetheilten Abbildungen lassen immer noch manchem Zweifel Raum. Hemiasce Formen sind vorläufig nicht untersucht.

Wir kommen zu den Protobasidiomyceten, von denen Dangeard immer noch die Uredineen als besondere Klasse abtrennt, obwohl

gerade seine, bezw. des Herrn Sappin-Trouffy ausgezeichnete Untersuchungen neuerdings die allerbesten Beläge dafür bringen, dass sie thatsächlich nichts als Protobasidiomyceten sind, wie Brefeld zuerst festgestellt hat. In den brasilischen Gattungen Saccoblastia und Jola habe ich (Protobasidiomyceten, Heft VIII dieser Mittheilungen) Formen nachgewiesen, welche durch den Besitz einer der Teleutospore vollkommen entsprechenden, nur der verdickten Membran entbehrenden Bildung die nahen Beziehungen der Uredineen zu den übrigen Protobasidiomyceten noch unverkennbarer erscheinen liessen. Nun hat Sappin-Trouffy nachgewiesen, dass die bisher sogenannte Teleutospore von Coleosporium in Wirklichkeit eine echte Protobasidie ist, dass dieser bisher einstimmig zu den Uredineen gerechneten Form also die Teleutospore fehlt, das einzige Merkmal, welches nach Dangeard ihre Abtrennung von den Protobasidiomyceten begründet (VII. Série S. 94). Dementsprechend nennt nun Dangeard a. a. O. Coleosporium eine Uebergangsform zwischen den beiden von ihm getrennten Klassen, und die Protobasidiomyceten bezeichnet er als Uredineen, bei denen „das Ei“ keime, ohne sich einzukapseln. Das heisst denn doch die Thatsachen auf den Kopf stellen und die mühsam gewonnene Einsicht durch schlecht gewählte Bezeichnungen verdunkeln. Der Besitz der Protobasidie ist das wesentliche Merkmal all der hierher gehörigen Pilze, die Protobasidiomyceten umfassen also die durch ihre Anpassung an parasitische Lebensweise eigenthümlich veränderten Uredineen unter sich und nicht umgekehrt. Durch die Behandlung der Uredineen als Unterabtheilung der Protobasidiomyceten wird unsere Uebersicht des natürlichen Systems der Pilze vereinfacht und geklärt, und eben deshalb muss an ihr festgehalten werden, nachdem sie durch Brefeld einmal begründet ist.

Bei diesen Protobasidiomyceten, also einschliesslich der Uredineen, findet der Geschlechtsakt nach Dangeard vor der Bildung jeder Basidie statt. Diejenige Zelle, aus welcher die Basidie

sprosst, also die Teleutospore oder deren Theilzelle, in den anderen Fällen diejenige, welche zur Basidie auswächst, enthält nach Dangeard zwei Kerne. Diese verschmelzen mit einander und unmittelbar darauf oder nach einer Ruhepause theilt sich der „sexuelle“ Kern wieder und erzeugt, gewöhnlich nach doppelter Zweitheilung, die Kerne für die vier Sporen der Protobasidie. Die Scheidewände der Protobasidie entstehen unmittelbar, nachdem die Kerntheilung stattgefunden hat.

Ganz ähnlich ist es bei den Autobasidiomyceten. Jede junge Basidie enthält zwei Kerne, die mit einander verschmelzen; dann tritt doppelte Zweitheilung des „sexuellen“ Kernes ein und die vier Tochterkerne wandern durch die Sterigmen in die Sporen. Das ist die Sexualität der Basidiomyceten.

Etwas anders liegt es bei den Ascomyceten. Das Fadenende, welches dem Ascus den Ursprung giebt, hat zwei Kerne; jeder von ihnen theilt sich in zwei. Von den vier entstandenen Kernen werden die beiden äussersten durch je eine Wand abgegegrenzt, es bleibt eine Mittelzelle mit zwei Kernen. Diese beiden verschmelzen mit einander. Darauf wächst diese Zelle zum Ascus aus und in ihm erfolgt durch dreifache Zweitheilung des „sexuellen“ Kernes die Bildung der Ascussporen. Das ist die Sexualität der Ascomyceten.

Eben diese selbe Dangeardsche Ascomycetensexualität kommt nun wie Harper in seiner oben citirten Abhandlung ausführlich darlegt, auch Pyronema confluens zu. Aber da Harper schon eine Sexualität bei jener Massenkopulation der Kerne im „Oogonium“ entdeckt hat, so kann er die vor jeder Ascusbildung eintretende Kernverschmelzung als Sexualität nicht anerkennen.

Wir wollen nun zunächst im Lichte der auf den Thatsachen der vergleichenden Morphologie ruhenden Anschauungen die Dangeardsche Sexualität der Pilze betrachten, und wir gehen dabei von der Gattung Choanephora aus. Hier giebt es im Entwickelungsgange eines und desselben Pilzes zunächst die ge-

schlechtlich erzeugte Zygospore, als unzweifelhaft von derselben Bedeutung, wie die Zygospore der verwandten Algen, wie die Oospore der Oomyceten und der mit ihnen nächstverwandten Algen. Die vergleichende Morphologie der Pilze lehrt uns, wie diese Sexualorgane der Zygomyceten und Oomyceten, deren geschlechtliche Bedeutung in den allermeisten Fällen an sich schon gering erscheint, schrittweise bis zum völligen Verschwinden sich zurückbilden. Diese Sexualität also, die in der grünen Pflanzenreihe sich ununterbrochen immer weiter und höher differenzirt, geht bei den Pilzen unzweifelhaft verloren, findet keine Fortsetzung.

Weiter finden wir in dem Entwickelungsgange der Choanephora die Sporangien und die Conidienfrüchte. Die vergleichende Morphologie lehrt mit einer gar nicht misszuverstehenden Sicherheit, dass aus den Sporangien die Ascen, aus den Conidien die Basidien sich herleiten. Nun sind die Sporangien ungeschlechtlichen Ursprungs, die Conidien, welche in ihrem ersten Ursprung auf einsporig gewordenen Sporangien zurückführen, ebenfalls. Ist also der Ascus geschlechtlich, so ist eine neue Sexualität im weiteren Verlauf der phylogenetischen Entwickelung eingetreten, und an welchem Punkte? Offenbar da, wo das Sporangium zum Ascus wird, wo, wie Brefeld sagt, das Sporangium in Form und Sporenanzahl bestimmt wird. Und wodurch ist es bestimmt geworden? Durch eigenthümliche Vorgänge der Kernverschmelzung und Kerntheilung, welche Dangeard uns näher kennen lehrte.

Und wenn die Basidie geschlechtlich ist, so ist abermals im Laufe der phylogenetischen Entwickelung der Conidien eine neue Sexualität aufgetreten, und zwar ebenfalls da, wo der Conidienträger zur Basidie wurde, wo, wie Brefeld sagt, der Conidienträger in Form und Sporenanzahl bestimmt wurde. Und Dangeard zeigt, dass eben dieses „Bestimmtwerden in Form und Sporenanzahl“ mit ähnlichen Vorgängen der Kernverschmelzung und Kerntheilung Hand in Hand geht. Dass der Ascus nichts als ein besonderes Sporangium ist, lehrt auch Dangeard (VII S. 178). Er bildet

neben einander eine mit einem Sporangium keimende Mucorzygospore und einen aussprossenden Ascus ab, an dessen Grunde die nach ihm geschlechtliche Kernverschmelzung stattgefunden hat. Will er damit jene dem Ascus den Ursprung gebende zweikernige Zelle, die zum Ascus wird, der Mucorzygospore gleichwerthig setzen? Das würde nicht angehen. Denn das Mucorsporangium keimt ebenso wie aus der Zygospore auch aus dem einfachen Mycel und auch aus der Chlamydospore des Chlamydomucor racemosus, in beiden Fällen also ohne jeden vorangegangenen Sexualakt. Leitet er also — und dies mit Recht — den Ascus aus dem Sporangium ab, so ist seine Ascussexualität der Peziza nicht von der Zygospore niederer Formen her überkommen, sondern sie ist neu entstanden, sie ist später, sie ist etwas ganz anderes, als die überhaupt nie gesehene, nur vermuthete Kernkopulation in der Zygospore.

Und genau so sicher wie die Ableitung des Ascus aus dem Sporangium, ist auch diejenige der Basidie aus dem Conidienträger. Nur ist sie noch anschaulicher und überzeugender nachzuweisen, weil die Entwicklungsgeschichte einzelner Formen uns heute noch ontogenetisch diese Formsteigerung verfolgen lässt. Ich verweise hier ganz besonders auf die Entstehung der Protobasidie aus dem heute noch vorhandenen Conidienträger bei Pilacrella und der Autobasidie aus dem heute noch vorhandenen Conidienträger bei Matruchotia, über die ich im vorigen Bande dieser Mittheilungen Seite 148 ff. ausführlich mich geäussert habe. Diese Thatsachen der vergleichenden Morphologie sind so einleuchtend, so ganz unbestreitbar, dass man an ihnen nicht vorbeikommen kann. Ist also die Basidie geschlechtlich, so ist hier eine neue Sexualität unabhängig von der früheren erloschenen der Phycomyceten und unabhängig von der am Grunde des Ascus aufgetauchten in den Entwickelungsgang der Formen eingeschoben. Dangeard bildet freilich die aus den Brandsporen keimenden Hemibasidien von Tilletia und Ustilago auf dem schon oben angeführten Bilde

(Bd. 4 S. 178) neben dem Ascus und dem aus der Zygospore keimenden Mucorsporangium ab und er findet nahe Beziehungen zwischen dem Ascus und der Basidie, von denen der erstere die Sporen nur endogen, die letztere sie exogen entwickele. Aber er behauptet, soweit ich sehen kann, nirgends eine genetische Ableitung der Basidie aus dem Ascus. Hierfür würde auch jeder Anhalt in den Thatsachen fehlen, und Choanephora lehrt uns, dass die Stammformen dieser beiden höchsten Fruchtformen je für sich schon relativ hoch entwickelt bei ein und demselben Pilze noch heute neben einander bestehen, dass also ihr gemeinsamer Ursprung viel weiter zurückliegt.

Endlich nun kommt auch die vierte, die letzte der bisher überhaupt bekannten Fruchtformen der Pilze, die Chlamydospore neben den drei anderen bisher besprochenen bei Choanephora vor, und sie ist dort, wie überhaupt bei den Phycomyceten, zweifellos ungeschlechtlichen Ursprunges. Ihre morphologische Werthbestimmung hat Brefeld im VIII. Bande seines Werkes erschöpfend gegeben und er hat das Vorkommen dieser eigenartigen, von der Conidienfruktifikation durchaus verschiedenen Fruchtform bei allen Stämmen des Pilzreichs nachgewiesen. Die vergleichende Morphologie lehrt, dass die Brandsporen Chlamydosporen sind. Sind nun die Brandsporen geschlechtlich, so ist auch bei ihnen wiederum an einem anderen Punkte der Entwickelungsreihe eine neue Geschlechtlichkeit, eine nicht von den Vorfahren überkommene, in die Erscheinung getreten.

Wir sehen also, dass mit den Thatsachen der vergleichenden Morphologie die Dangeardschen Auffassungen von der das ganze Pilzreich beherrschenden Sexualität vollkommen unvereinbar sind, man müsste denn annehmen, dass die Sexualität zuerst vorhanden, dann geschwunden sei, um später bei höheren Formen an verschiedenen Stellen der Entwickelungsreihen unvermittelt in neuer Form wieder aufzutauchen. Dies aber widerspricht durchaus auch den Dangeardschen Auffassungen. Der französische Forscher geht

nämlich ebenso wie die meisten Entdecker einer Pilzsexualität an seine Aufgabe mit der vorher gefassten bestimmten Ueberzeugung; die Sexualität muss da sein, es handelt sich nur darum, sie zu finden. Dies verräth er durch den Beginn seiner Abhandlung im 3. Bande des „Botaniste“ Seite 222, wo er mit den Eingangsworten: „la sexualité se présente dans l'ensemble des êtres vivants, comme un phénomène générale d'une importance capitale“ eben das vorweg behauptet, was bewiesen werden soll; er lässt denselben Gedanken in den Worten erkennen (Band III S. 233): „Puisque tous les efforts des observateurs en vue de découvrir dans ces champignons une reproduction sexuelle caractérisée morphologiquement sont restés vains, il faut (sic!) changer les méthodes d'investigation“; endlich schreibt er im vierten Bande in einer Art Schlusswort die schon oben angeführten Worte: „nous sommes arrivé au but que nous nous étions proposé“.

Hätte er sich einfach an die Darstellung der beobachteten Thatsachen gehalten und versucht, sie mit dem derzeitigen Besitzstande der Wissenschaft in Einklang zu bringen, so wäre meines Erachtens sein Verdienst — an dem ich übrigens gewiss nicht mäkeln will — ein grösseres gewesen. Zu dem gesicherten Besitzstande der Wissenschaft gehören aber die Thatsachen der vergleichenden Morphologie, die uns eine so wundervoll klare Uebersicht über das ganze vielgestaltige Formenreich der Pilze vermittelt haben. Diese Thatsachen sind aus den zuverlässigsten Beobachtungen gewonnen und sie können nicht ohne weiteres durch eine vorgefasste Meinung umgestossen werden, welcher die Deutung neuer Beobachtungen zwangsweise angepasst wird. All die von Dangeard beobachteten gesammelten und zusammengestellten Thatsachen über Kerntheilungen und Kernverschmelzungen sind auf das natürlichste verständlich, wenn man sie von dem festgefügten, mit dem Mörtel der vergleichenden Morphologie aufgeführten Gebäude des natürlichen Systems der Pilze aus betrachtet, dessen Baumeister Brefeld ist. Denn wo ist die Sexualität nach Dangeard?

Immer da, wo Brefeld uns die charakteristische höchste Fruchtform der Pilze erkennen lehrte; bei der Bildung der Protobasidie, der Autobasidie, des Ascus. Dangeard hat eine höchst bemerkenswerthe weitere Erläuterung geliefert zu dem Ausdrucke Brefelds: der Conidienträger, das Sporangium werden nach Form und Sporenzahl bestimmt; er hat gezeigt, dass dieses Bestimmtwerden mit besonderen Vorgängen der Kernverschmelzung und Kerntheilung zusammenfällt. Aber die Idee der Geschlechtlichkeit ist allen diesen Vorgängen, von einer vorgefassten Meinung ausgehend, aufgezwungen.

Dangeard sagt: „la sexualité assure la perpétuité de l'espèce; elle est en même temps la source des variations qui s'y produisent.“ Nun sehe man sich einmal die vermeintliche Geschlechtlichkeit z. B. von Sphaerotheca Castagnei nach der vorzüglichen, durch zahlreiche Figuren erläuterten Untersuchung Dangeards im 5. Bande des Botaniste Seite 268 ff. an. Die Zelle, welche dem Ascus den Ursprung giebt, hat einen Kern, dieser theilt sich in zwei, die zwei theilen sich in vier; zwei von den vieren verschmelzen mit einander und bilden den sogenannten sexuellen Kern, der durch seine abermalige wiederholte Zweitheilung die Ascosporenkerne erzeugt. Mir ist unerfindlich, wie Dangeard hier und in vielen anderen Fällen von einer „origine différente“ der kopulirenden Kerne reden kann, sie sind ja eben erst aus einem einzigen Kerne hervorgegangen, und unerfindlich bleibt, wie man es sich vorzustellen habe, dass durch diese Vorgänge im Innern einer Zelle la perpétuité de l'espèce oder gar „la source des variations“ solle gewährleistet werden. Wenn dies Sexualität sein soll, so ist es jedenfalls ganz etwas anderes, als was man bei dem Worte sich zu denken gewohnt ist. Und warum soll es Sexualität sein? Offenbar nur damit der zu Anfang aufgestellte unbewiesene Satz eine Stütze finde: „la sexualité se présente dans l'ensemble des êtres vivants, comme un phénomène générale.“

Gegen den oben erhobenen Einwand der zu nahen Verwandtschaft

der kopulirenden Kerne beruft sich Dangeard (7. Band S. 102) auf das Beispiel von Basidiobolus, wo zwei benachbarte Zellen fusioniren und wo die „reproduction sexuelle est admise par tout le monde.“ Da die Berufung auf „alle Welt“ eine Beweiskraft nicht hat, so scheint mir die richtigere Folgerung zu sein, dass eben auch bei Basidiobolus die Geschlechtlichkeit in einem Zustande der Rückbildung ist, dass ihr auch hier eine Bedeutung in dem Sinne wie bei den höheren Pflanzen nur noch in geringem Maasse zukommen kann, und dies steht in vollständigem Einklang mit unserer Anschauung von der Rückbildung und dem schliesslichen Verschwinden der Sexualität unter den Phycomyceten, wie ich oben bereits gezeigt habe.

Herr Professor R. Hertwig hat am 7. November 1899 in der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München einen Vortrag gehalten, der in den dortigen Sitzungsberichten veröffentlicht wurde, und den er die Güte hatte mir zu senden gerade als ich mit Abfassung des vorliegenden Kapitels beschäftigt war. Er behandelte die Frage: Mit welchem Rechte unterscheidet man geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung? und er geht von der Betrachtung aus, dass sich „auf dem Gebiete der Biologie der grösste Theil unserer allgemeinen Vorstellungen und der damit zusammenhängenden Bezeichnungen, welche ihrerseits wieder unsere Vorstellungsweise in hohem Maasse beeinflussen, beim Studium der höher entwickelten Lebewesen ausgebildet hat, in der Botanik beim Studium der phanerogamen Pflanzen, in der Zoologie beim Studium des Menschen, der Säugethiere und der übrigen Wirbelthiere.“ Dies, so führt er weiter aus, verführe uns oft, und ganz besonders bei der Frage nach der geschlechtlichen oder ungeschlechtlichen Fortpflanzung dazu, unberechtigter Weise unser Urtheil über die Verhältnisse der niederen Wesen dem Standpunkte anzupassen, den wir vermöge unserer Erfahrungen an höheren Organismen einnehmen. Dies trifft meines Erachtens in dem uns beschäftigenden Falle ausgezeichnet zu. Von Sexualität

bei den Pilzen zu sprechen, in dem Sinne wie Dangeard es thut, heisst einem zuerst von den höheren grünen Pflanzen hergeleiteten Begriffe zu Liebe den bei den Pilzen beobachteten Thatsachen eine Deutung aufzwingen, die sie bei unbefangener Würdigung niemals haben können.

II.

Ascomyceten.

1. Perisporiaceen.

In der Anordnung der Mittheilungen, welche ich während meines Blumenauer Aufenthaltes über Ascomyceten gesammelt habe, schliesse ich mich der klaren, übersichtlichen und den Stand der gegenwärtigen Kenntnisse am besten verwerthenden Eintheilung an, welche von Tavel in seiner vergleichenden Morphologie der Pilze zu Grunde legt.

Formen der Hemiasci sind mir nicht zu Gesicht gekommen; ebensowenig habe ich Vertreter der Exoasci aufgefunden. Von den beobachteten und untersuchten Carpoasci gehört die ganz überwiegende Mehrzahl den Pyrenomyceten an. Gymnoasci kamen mir überhaupt nicht vor. Von den **Perisporiaceen** beobachtete ich eine Form, welche für mich von hohem Interesse war, Penicilliopsis brasiliensis n. sp. Mit der Beschreibung dieses Pilzes und der Ergebnisse, welche seine künstliche Kultur zeitigte, will ich daher meine Mittheilungen beginnen. Bezüglich der vorher erwähnten, in meiner reichen Sammlung brasilischer Pilze überhaupt nicht vertretenen Gruppen niederer Schlauchpilze glaube ich mit der Vermuthung nicht fehl zu gehen, dass sie jedenfalls in dem durchforschten Gebiete nicht häufig sein dürften. Während fast dreier Jahre ist wohl kaum eine Woche vergangen, in der

ich nicht eine oder mehrere Exkursionen ausführte, und in den letzten zwei Jahren hat Herr Gärtner zeitweise täglich eifrig für mich gesammelt. Wir sammelten alle Pilze, die wir finden konnten, und jedesmal sah ich die Ausbeute wenigstens soweit sofort in frischem Zustande an, als nöthig war, um über den allgemeinen Charakter der Form ins Klare zu kommen. Wennschon ich nun durch diejenigen Formgruppen, welche in den jetzt vorliegenden vier letzten Heften dieser Mittheilungen behandelt sind, vornehmlich in Anspruch genommen war, und auf niedere Ascomyceten nicht mit besonderem Nachdruck mein Augenmerk richtete, so wäre es doch, einige Häufigkeit jener Formen vorausgesetzt, wunderbar, dass sie mir unter dem überreichen Material, welches neben den zu besonderen Untersuchungen ausgewählten Formen durch meine Hände ging, niemals sollten begegnet sein.

Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. ist mit der bisher einzigen durch des Grafen H. zu Solms-Laubach Untersuchung (Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg Vol. VI S. 53—72) bekannt gewordenen Art dieser Gattung: Penicilliopsis clavariaeformis Solms-Laubach sehr nahe verwandt. Es wiederholte sich hier für mich die lehrreiche und wunderbare Erfahrung, die ich schon bei Choanephora gemacht hatte, dass ich nämlich nach Auffindung und genauer Untersuchung eines mir bis dahin ganz unbekannten höchst auffälligen und systematisch bemerkenswerthen Pilzes in Brasilien erst viel später erfuhr, eine ganz ähnliche Form sei schon aus Indien, und nur von da bekannt und bearbeitet, dass ich beim ersten flüchtigen Durchsehen der betreffenden Arbeit mit höchstem Erstaunen glaubte, das müsse genau derselbe Pilz sein, in Brasilien und in Indien, und erst durch schrittweise sorgsam durchgeführte Vergleichung mich davon überzeugte, wie auch hier wieder ein so eigenartiger Organismus von ganz bestimmter Lebensgewohnheit und ganz bestimmter Formausbildung an zwei so weit von einander entfernten Punkten der Erde auftritt, an beiden Punkten so genau übereinstimmend in allen wesentlichen Eigenschaften,

dass an der nahen Blutsverwandtschaft nicht der leiseste Zweifel gehegt werden kann, dennoch im Einzelnen mit fest ausgeprägten Verschiedenheiten, die eine Artentrennung nothwendig machen.

Ich fand den fraglichen Pilz nur zweimal, zuerst im Mai 1891 auf einem ausgefallenen am Boden liegenden Samen von Mucuna, sodann im November 1892 auf einer Frucht von Strychnos triplinervia; beide Vorkommnisse sind durch die photographischen Bilder (Taf. IX Fig. 1 u. 2) dargestellt. Der ostindische Verwandte wurde bekanntlich auf Früchten von Diospyros macrophylla entdeckt.

Man sieht auf der Fig. 1 Taf. IX, dass die Conidienfruchtkörper unserer Form bei völliger Entwickelung bis 5 cm Höhe, und besonders im oberen Theile eine grosse Anzahl von ringsum fast senkrecht abstehenden bis 8 mm langen Seitenzweigen haben, und sich hierdurch wesentlich von den einfach glatt pfriemenförmigen oder nur wenig unregelmässig verzweigten Conidienträgern der P. clavariaeformis (die von dieser Fruchtform ihren Namen erhielt) unterscheiden. Die Untersuchung unserer gelbgrünlich gefärbten Fruchtkörper ergiebt, dass der Hauptstamm nur hie und da, die einzelnen Seitenzweige jedoch hymeniumartig in dichter Schicht mit den conidientragenden Hyphenenden besetzt sind. In rechtem Winkel biegen diese Hyphen von dem parallel gerichteten Fadenbündel der Axe nach aussen ab, und verdicken sich in den pallisadenartig gestellten Endigungen keulenförmig (Taf. II Fig. 40 d). Aus jeder Keule sprossen mehrere (ich zählte bis zu 8) Einzelträger, welche sich zuspitzen, und je eine Kette von Conidien hervorsprossen lassen. Höchst auffallend ist nun der Umstand, dass fast auf jeder Keule zweierlei deutlich verschiedene Conidien, runde und lange gebildet werden (Fig. 40 d). Die runden sind in der Mehrzahl, die langen werden in der Regel nur von einem Sterigma jeder Keule gebildet. Sie haben etwa 15 μ Länge bei 5 μ grösster Breite und fast glatte Membran, während die runden einen Durchmesser von 6—7 μ und eine sehr fein stachlich punktirte Membran besitzen. Die Bildungsweise aber ist bei beiden

die gleiche. Nachdem die erste Conidie ausgesprosst ist, wird sie durch eine Scheidewand abgegrenzt, und unter ihr sprosst die zweite. Beide stehen in Verbindung durch ein kurzes mycelfadenartiges Zwischenstück, gegen welches sich die zweite Conidie ihrerseits durch eine Scheidewand abgrenzt. Beim Zerfallen der Kette bleibt das dann völlig entleerte Zwischenstück als ein kragenartiger welker Ansatz stets an dem unteren Ende der oberen, also früher gebildeten Conidie sitzen, während an der entgegengesetzten, der Ursprungsstelle abgewendeten Seite jede Conidie dann glatt erscheint.

Bei der geringsten Erschütterung der Conidienfruchtkörper zerstäuben die Conidien wolkenartig, und man kann daher sehr leicht Aussaaten erhalten. Beide, lange sowohl wie runde Conidien sind schon wenige Stunden nach der Aussaat in Nährlösung etwas angeschwollen und entlassen einen dicken von vakuolenreichem Plasma erfüllten Keimschlauch, der an unbestimmter Stelle, bei den langen Conidien häufig in der Mitte seitwärts austritt. Auch mehrere Keimschläuche kommen vor. Ist die Nährlösung sehr dünn, oder liegen die Sporen in stärkerer Nährlösung sehr zahlreich bei einander, so geht der Keimschlauch nach kurzem Wachsthum unmittelbar an seinem Ende zur Conidienbildung über (Fig. 40 c). Bei besserer Ernährung bilden sich entsprechend grössere und reicher verzweigte Mycelien, die an beliebigen End- und Seitenfäden unter der Flüssigkeit Conidien in Reihen abgliedern (Fig. 40 a b k e f). Wennschon die Bildung dieser Conidien derjenigen auf den hochentwickelten Fruchtkörpern im Grundplane entspricht, so machen sich doch erhebliche Verschiedenheiten geltend, die alle klar und zweifellos in dem Sinne zu deuten sind, dass die Fruktifikation zunächst in weniger scharf ausgebildeter, unbestimmterer also niederer, älterer Form vor sich geht. Der hoch entwickelte verzweigte, in dem photographischen Bilde (Taf. IX, Fig. 1) dargestellte Conidienfruchtkörper mit seinen in Pallisadenreihen stehenden gleichmässig keulig geschwollenen Trägern, mit

den bestimmt geformten Sterigmen, mit den in zwei bestimmt verschiedene Formen differenzirten gelblich gefärbten mit stachlicher Membran versehenen Conidien, steht zu den einfachen in den Abbildungen dargestellten Conidienbildungen an kleinen Mycelien in ganz genau demselben Verhältniss, wie der im vorigen Bande dieser Mittheilungen (S. 48 ff. Fig. 28. 29. 30. 31. 32 Taf. V) dargestellte Basidienfruchtkörper von Pilacrella delectans zu den ebenda abgebildeten Conidiensprossungen an losen Mycelien. Und wie es dort möglich war unter Benutzung der Hülfsmittel der künstlichen Kultur die Entstehungsgeschichte des Basidienfruchtkörpers lückenlos von dem conidienbildenden Mycel her zu verfolgen, also die Stammesgeschichte der Art zu einem grossen Theile noch heute vollständig zu rekonstruiren, genau so gelang diese höchst bemerkenswerthe Rekonstruktion auch bei Penicilliopsis brasiliensis für deren Conidienfruchtkörper.

Bei solchen Bildungen z. B. wie Fig. 40 c Taf. II in armer Nährlösung ist von dem bestimmten Sterigma, welches die Conidien erzeugt, noch nichts zu sehen, geschweige denn von der keuligen Anschwellung, welche die Sterigmen trägt. Werden aber die Mycelien kräftiger ernährt, so tritt die Conidienbildung etwas später, dann aber schon in etwas bestimmterer, höherer Formausbildung ein. Wir sehen (Fig. 40 k), dass die Fadenspitze etwas anschwillt, und sich nach hinten zu durch eine Wand abgrenzt, so dass eine sterigmaartige Endzelle des Fadens zu Stande kommt; diese hat aber noch sehr unbestimmte und von Fall zu Fall wechselnde Länge. Man hat es nun in der Hand durch kräftigere Ernährung der Mycelien die Conidienbildung noch etwas weiter hinauszuschieben und sie dann in der Form der Fig. 40 a erscheinen zu sehen. Die Sterigmen werden allmählich immer gleichmässiger in Länge und Form, und in der anschwellenden Gabelzelle der Fig. 40 a haben wir schon den Ursprung der später gleichmässig keulig ausgebildeten und mehrere Sterigmen erzeugenden basidienähnlichen Zellen der vollkommenen Form vor uns. Die unter

Flüssigkeit zunächst gebildeten Conidien zeigen noch keine gekörnelte Membran, sie sind glatt, noch keine gelbe Farbe, sie sind farblos, noch keine bestimmte Form, oder gar Differenzirung in zweierlei Formen, sie schwanken zwischen den beiden Formen der höchsten Fruchtkörper und zeigen unregelmässige Abmessungen, die Zwischenstücke sind noch wenig ausgebildet, und nur bei sehr starker Vergrösserung mit einer guten Immersionslinse zu erkennen.

Durch Aussaat einer oder ganz weniger Conidien in hochkonzentrirte Nährlösungen lässt sich die früher schon am Tage der Aussaat eintretende Conidienbildung um mehrere Tage verzögern zu Gunsten einer zunächst üppigen Entwickelung steriler Mycelien. Dann aber treten die Conidien an Luftfäden auf und mit diesem Momente nehmen sie auch die charakteristische gelbgrüne Farbe an, und lassen zu einem Theile wenigstens die skulpirte Membran erkennen; auch das Zwischenstück prägt sich deutlicher aus. Noch aber ist die Form ausserordentlich variabel. Insbesondere werden die Ketten hier oftmals sehr lang (s. Fig. 40 f.), die Form der einzelnen Conidien ist noch nicht bestimmt, wie die Figur das ebenfalls erkennen lässt. In Objektträgerkulturen und noch besser in den Brefeldschen Kulturfläschchen (vgl. Heft VII dieser Mitth. S. 104) erzielte ich thalergrosse dichte Mycelgeflechte, welche von einem grünlich gelben Filz der Conidienketten dicht bedeckt waren. Die weitere Steigerung zur eigentlichen Fruchtkörperbildung kam aber bei dieser Ernährung nicht zu Stande. Ich musste dazu auf das natürliche Substrat, insbesondere die Strychnosfrüchte, die mir am leichtesten zur Hand waren, zurückgreifen.

Am 26. November 1892 brach ich von einer gesunden, fast reifen Strychnosfrucht ein Stück der Schale ab, legte einen Samen ganz frei und bestreute ihn dicht mit Conidien. Hier entwickelte sich das Mycel im Innern des Samens, nach aussen brachen die fadenförmig auftretenden Conidienfruchtkörper hervor, von denen der erste am 15. Dezember schon 3 cm Höhe erreicht hatte. Diese

zuerst auftretenden Fruchtkörper waren unverzweigt, vollständig denen von Penicilliopsis clavariaeformis ähnlich. Wie jene waren sie an ihrer ganzen Aussenfläche mit Conidien besetzt, zunächst aber war auch jetzt noch nicht die Bestimmtheit in der Form der Conidienbildung erreicht, wie sie dem vollkommenen Fruchtkörper eignet.

Sehr lehrreich erwies sich die genauere Untersuchung eines jüngeren etwa 2 cm hohen noch nicht verzweigten Stückes. An seiner Spitze stehen die conidienbildenden Sterigmen dicht gedrängt, noch ganz unregelmässig angeordnet, und wenig bestimmt in der Länge, genau wie in Objektträgerkulturen; die keulenförmigen Sterigmenträger treten erst weiter unten, an der Mitte des Fruchtkörpers deutlich auf, wo sie dicht gedrängt dessen ganze Oberfläche bekleiden. Noch weiter abwärts ist die Conidienbildung schon lokalisirt, der centrale Hauptträger ist streckenweise frei von Conidien, wie an den höchstentwickelten verzweigten Fruchtkörpern. Die Trennung in zweierlei Conidienformen ist an diesem Entwickelungszustande noch nicht deutlich. Erst nach Verlauf eines Monats, etwa Ende Dezember 1892, traten auch auf der künstlich infizierten Frucht die höchstentwickelten verzweigten Conidienfrüchte auf, wie ich sie vom natürlichen Standorte oben beschrieben und abgebildet habe; sie sind deutlich lichtwendig und die Bildung der Seitenzweige schreitet von oben nach unten fort.

Wir können diese verzweigten Conidienfruchtkörper der Penicilliopsis brasiliensis nach der Höhe und Bestimmtheit ihrer Formausbildung mit gutem Rechte neben die Fruchtkörper mancher Proto- und Autobasidiomyceten stellen. Sie haben sicher dieselbe wo nicht grössere Höhe der Organisation erreicht, wie z. B. die Fruchtkörper von Pilacrella delectans oder Tremella damaecornis, die ich im vorigen Hefte dieser Mittheilungen beschrieben habe, oder wie unter den Autobasidiomyceten viele Formen von Pterula oder Clavaria. Sie sind auch wie diese nichts anderes als in der Bildungsart bestimmt gewordene und zum Zwecke besserer Keim-

verbreitung auf Fruchtkörpern von bestimmter Gestalt angeordnete Conidien. Die Basidie der Basidiomyceten ist, wie die Untersuchungen von Heterobasidion annosum Bref. und den Matruchotia-Arten unter den Autobasidiomyceten, von Pilacrella delectans unter den Protobasidiomyceten für jeden, der vergleichend morphologisches Verständniss hat, handgreiflich beweisen, nichts als ein zur Bestimmtheit der Form und Sporenzahl, und in der überwiegenden Mehrzahl der Formen zur Vierzahl fortgeschrittener Conidienträger. Die Basidie ist zweifellos nicht einerlei Ursprungs, sondern sehr verschiedene Conidienformen haben sich gerade zu viersporigen Basidien entwickelt.

Conidienbildung von der bestimmten Form, wie bei Penicilliopsis giebt es gegenüber der unendlichen Zahl der Basidien nur verhältnissmässig wenige. Die Conidienträger von Aspergillus und Penicillium sind ja offenbar nahe verwandt. Gäbe es derartige Conidienformen in grösserer Zahl und von etwas gleichmässiger ausgeprägter, typischerer Form, so würden sie in ihrer Gesammtheit eine Gruppe darstellen, die man den Basidiomyceten an die Seite setzen dürfte. Sie würden sich von ihnen dann vorzüglich dadurch unterscheiden, dass bei ihnen neben der Conidienfruktifikation noch diejenige in Ascusfrüchten existirt. Soweit unsere bisherige Kenntniss reicht, scheint diese bei keiner Form erhalten zu sein, deren Conidien bis zur Höhe der viersporigen Basidie sich entwickelt haben. Es ist aber einleuchtend und zweifellos und wird durch die gegenwärtige Darstellung dem Verständniss näher gebracht, dass die Existenz echter Basidiomyceten, welche auch noch Ascusfrüchte besitzen, durchaus nicht ausser dem Bereiche der Möglichkeit liegt, wie das Brefeld Bd. VIII S. 264 Anm. 2 schon ausgesprochen hat.

Man findet auch einen ähnlichen Fall von Conidienbildung, die aus unregelmässigen Bildungen bis nahe zur Basidienähnlichkeit fortschreitend sich heute noch verfolgen lässt bei Brefeld Band X S. 264 von Xylaria polymorpha beschrieben, wo es zum Schlusse heisst:

„So lässt sich denn sagen, dass die freien Conidienbildungen der Xylaria polymorpha einmal eine Steigerung zu Stromata, zu Fruchtkörpern erfahren, zum Andern aber, dass damit eine morphologische Vervollkommnung Hand in Hand geht, indem sie in den letzteren basidienähnlich werden."

Ein weiterer hierher gehöriger Fall ist aus neueren Untersuchungen vermuthungsweise zu folgern und näherer Prüfung werth. Juel hat (K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 24 Afd. III Nr. 9) in einer Abhandlung über Stilbum vulgare Tode nachgewiesen, dass dieser bis dahin nur als fungus imperfectus betrachtete Conidienfruchtkörper sich bei genauer Untersuchung als ein Protobasidiomycet erweist. Angeregt durch Juels Arbeit hat Massee (Journ. Linn. Soc. XXXIV 1900 Nr. 240) eine Reihe ähnlicher Conidienpilze untersucht, und bildet für mehrere derselben z. B. auch für die zu Nectria cinnabarina gehörige Tubercularia vulgaris protobasidienähnliche Conidienträger ab. Massee hat nirgends nachgewiesen, dass in den Entwickelungsgang eines Ascomyceten ein wirklicher Protobasidiomycet gehöre, hat auch den Charakter der Protobasidie ganz falsch aufgefasst, und seine weitgehenden Betrachtungen über den Ursprung der Basidiomyceten können wohl von Niemand, der mit dem natürlichen System der Pilze bekannt ist, gebilligt werden. Immerhin erscheint es nach seinen Mittheilungen nicht ganz unmöglich, dass die Steigerung einer neben der Ascusfrucht bestehenden Conidienform bis zur Protobasidienbildung noch einmal könnte aufgefunden werden. Ein solcher Fall, wenn er nachgewiesen wäre, würde die Brefeldschen Anschauungen vortrefflich erläutern und bestätigen.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zu Penicilliopsis zurück.

Wie bei den Früchten von Diospyros macrophylla Bl. der Pilz stets einen Samen befällt, sich in dessen Innern ernährt, und dann rhizomorphenartige Stränge aussendet, welche in unregelmässigen Windungen die Frucht durchwachsen und an geeigneter Stelle

nach aussen treten, genau so ist es mit Penicilliopsis brasiliensis auf den Früchten von Strychnos triplinervia der Fall. Die aus dem Samen tretenden Stränge haben bis 2 mm Dicke; sie sind kastanienbraun und glatt. Aus ihnen gehen an der Oberfläche der Frucht die beschriebenen Conidienträger von gelbgrünlicher Farbe hervor. An denselben Strängen entstehen aber auch die kleinen runden knolligen Ascusfrüchte von honiggelber Farbe, welche an dem abgebildeten Mucunasamen (Taf. IX Fig. 2) in grösserer Zahl angelegt zu sehen sind; auf der Strychnosfrucht war nur eine solche Ascusfrucht entwickelt, die zur Untersuchung schon vor der Abbildung abgenommen worden ist. Sie hatte $3\,^1/_2$ mm Durchmesser und ist im Längsschnitt in doppelter Grösse in Fig. 40 g abgebildet. Sie besitzt eine dicke Rindenschicht aus plectenchymatischem Gewebe, welches in allmählichem Uebergang in das aus parallelen kurzgliedrigen Fäden bestehende Gewebe des tragenden Fadens überführt. Das Innere des Fruchtkörpers erscheint weiss, doch lassen sich darin mattweisse schwache unregelmässig verlaufende Adern erkennen, welche ihn durchziehen. Die dazwischen liegenden Felder haben ein glasiges Ansehen. In diesen Feldern entstehen zuerst in dichtem Fadengewirre, als die aufgeschwollenen Enden der Hyphenverzweigungen die runden kurzgestielten Asci von 12 μ Durchmesser, welche je 8 ovale Sporen (cf. Fig. 40 h) von 9 μ Länge und 5 μ Breite enthalten (gegen 6 μ zu 2 μ bei Pen. clav.). Sie besitzen eine skulpierte Membran mit hohen Netzleisten (Fig. 40 i) genau, wie die Sporen von P. clavariaeformis. Die Netzleistenskulptur; welche von Fall zu Fall kleine Verschiedenheiten aufweist, ist aus den Figuren 40 i besser als aus einer Beschreibung zu entnehmen. Sie stimmt mit der gleichen Bildung bei der javanischen Form völlig überein. Dagegen ist zu bemerken, dass dort nach der Angabe des Grafen Solms die Asci und die Sporen etwas kleiner sind, dass die Sporen in wechselnder Zahl im Ascus liegen, während ich in den Fällen, wo ein sicheres Zählen möglich war, stets deren acht vorfand, und

dass abweichend gebildete Sporen, welche anstatt der Netzleisten mit Stacheln besetzt sind, bei meinen brasilischen Funden nicht beobachtet wurden. Ich habe keinen einzigen Fruchtkörper zur Verfügung gehabt, der als völlig reif hätte angesprochen werden können. Ueberall, wo im Ascus die Anlage von Sporen schon sichtbar ist, findet man die zunächst liegenden Hyphentheile, die Tragfäden, von Protoplasma entleert. In allen Fruchtkörpern aber, die ich untersuchen konnte, waren noch sehr viele protoplasmaerfüllte dicht verschlungene Hyphenmassen vorhanden von wechselnder (von 12 μ abwärts) Stärke, welche zum grössten Theile die Anlage der Ascusfrüchte schon andeutungsweise erkennen liessen. Es erscheint mir nach meinen Befunden zweifellos, dass bei vollkommener Reifung alle Hyphen im Innern des Fruchtkörpers zur Ascusbildung werden entleert werden, und dass im Reifezustand der ganze Innenraum von reifen Schläuchen, oder vielleicht auch nach Zerfall der Schlauchwand von reifen Sporen pulverig erfüllt sein wird.

Um auch durch die Kultur den unanfechtbaren Beweis der Zusammengehörigkeit der Ascus- und Conidienfrüchte zu erbringen, brachte ich kleine zerzupfte Mycelflöckchen mit den ansitzenden Schläuchen aus dem Innern des Fruchtkörpers in Nährlösung. Die noch unreifen Sporen keimten nicht, wohl aber wuchsen die noch protoplasmagefüllten Fadenpartien ausnahmslos sofort zu verzweigten Mycelien aus, und an ihnen trat alsbald die Conidienfruktifikation in höchster Ueppigkeit genau so auf, wie an den Kulturen, welche von Conidien hergeleitet waren, und die ich früher beschrieben habe.

Von der ausserordentlich nahen Verwandtschaft der brasilischen und javanischen Form endlich giebt auch der Umstand Zeugniss, dass wenn man die grünlichgelben Conidienfrüchte von Penicilliopsis brasiliensis in Alkohol bringt, dieser sofort jene schöne tiefrothe Farbe annimmt, welche bei Pen. clavariaeformis beobachtet und von Reinke in einer besonderen Abhandlung (Ann. du. Jard. Bot. de Buitenzog Vol. VI 1886) chemisch und spek-

troskopisch untersucht worden ist. Dieselbe Farbe erhält man, wenn man die kastanienbraunen rhizomorphaartigen Stränge in Alkohol bringt. Dies erscheint dem unbefangenen Beobachter nicht so merkwürdig, weil man das tiefe Roth in dem Kastanienbraun sich wohl vorstellen kann. Dagegen ist es eine höchst wunderbare Wahrnehmung, wenn man beim Eintauchen der gelbgrünen Conidienfrüchte, an denen von Roth gar nichts zu bemerken ist, sofort die intensiv rothe Farbe im Alkohol erscheinen sieht.

2. Pyrenomyceten.

a. Hypocreaceen.

Zu den Hypocreaceen gehört bei weitem die grösste Zahl der von mir in Brasilien untersuchten Ascomyceten, und die Darstellung der an ihnen gewonnenen Ergebnisse wird demnach auch den Haupttheil dieses Heftes in Anspruch nehmen. Bei der Anordnung des Stoffes im Einzelnen folge ich innerhalb der Hypocreaceenfamilie in den Hauptzügen Saccardo. Sein sogenanntes sporologisches System, wie es am Anfang des XIV. Bandes der Sylloge zusammengestellt ist, kann in meiner Auffassung selbstverständlich nur den Werth eines nach willkürlichen Prinzipien aufgestellten Registers haben, und in der Bezeichnung der „prevedibili funghi futuri“ mit Nummern kann ich natürlich, wie dies auch von anderer Seite schon geschehen ist, nur eine geistreiche Spielerei sehen, die wie Lindau sehr richtig bemerkt (Bot. Ctbl. Beihefte. Bd. IX S. 335) unwillkürlich zu der Frage leitet, warum Saccardo nicht gleich alle noch unentdeckten Pilze anstatt mit Nummern, mit Namen versehen habe, wo denn für die künftigen Mykologen die unselige Synonymie von vornherein ausgeschlossen sein würde.

Allein wie Linné bei seinem künstlichen System hie und da z. B. in den Klassen Didynamia, Tetradynamia und Gynandria natürliche Einheiten durch die künstlichen Charaktere fasste, wobei gutes Glück und natürlicher Formensinn in gleichem Maasse

ihn mögen begünstigt haben, so hat auch Saccardo innerhalb mancher Formenkreise und im besonderen nach meiner Ueberzeugung bei den Hypocreaceen, die natürliche Blutsverwandtschaft zutreffend durch seine Zusammenstellung ausgedrückt, welche auf der Beschaffenheit der Ascussporen beruht. Und wenn er die durch ihre Sporengestalt verschiedenen Formen je nach der Höhe ihrer sonstigen Organisation in Parallele zu einander setzt, so bringt er dadurch oftmals jenes richtige Prinzip zu zweckmässigem Ausdruck, welches ich in meinen Protobasidiomyceten wiederholt und insbesondere Seite 153 ff. erörtert habe, dass nämlich die Steigerung der Formen zu immer höher organisirten Fruchtkörpern sich bei allen Klassen der Pilze, in Folge des überall gleichen Baumaterials — der einfachen Hyphen — und des überall gleichen Zweckes — Erhebung der sporen- oder conidientragenden Theile über das Substrat zu leichterer Verbreitung — in ähnlicher oder gleicher Weise vollzogen hat.

In den Protobasidiomyceten (S. 154) hatte ich gezeigt, dass bei Tremellaceen, Auriculariaceen und Autobasidiomyceten sich eine gradezu erstaunliche Uebereinstimmung der Fruchtkörperausbildung in parallelen Reihen nachweisen lässt, welche keineswegs auf die Blutsverwandtschaft der in der äusseren Form ihrer Fruchtkörper sich gleichenden Gattungen, sondern auf die Wirksamkeit des oben dargelegten Prinzips zurückzuführen ist.

Ich hatte dort in Aussicht gestellt, die zahlreichen oft schon hervorgehobenen Formübereinstimmungen bei Basidiomyceten und Ascomyceten, welche durch dieselbe Erklärungsweise verständlich werden, noch durch neue und bemerkenswerthe Mittheilungen über brasilische Ascomyceten zu ergänzen, wie dies im Folgenden nun geschehen soll. Als das erstaunlichste Beispiel in dieser Hinsicht ist der auf Taf. III Fig. 52 u. 53 dargestellte Ascopolyporus zu nennen, ein Pilz der ganz besonders eindringlich daran erinnert, dass Formenähnlichkeit oder Gleichheit hochentwickelter Fruchtkörper bei den Pilzen niemals einen Beweis der nahen

Verwandtschaft liefert. Diese Erkenntniss müssen wir auch bei Betrachtung der Hypocreaceen im einzelnen zu Grunde legen, und uns klar machen, dass auch hier das Stroma und seine Ausbildung uns fast nie einen sicheren Anhalt für die richtige systematische Anordnung der Gattungen bieten kann. Innerhalb einer Reihe von Formen, die wie z. B. Saccardos Scolecosporae unter den Hypocreaceen durch die Eigenart ihrer Schläuche und Sporen ihre Blutsverwandtschaft sicher bekundet, kann die jeweilige Höhe und Art der Stromabildung zur praktischen Abgrenzung der Gattungen vortreffliche Dienste leisten, wohingegen der Versuch, auf Grund gleicher oder ähnlicher Stromata Verwandtschaften zwischen Pilzen mit ganz verschiedener Sporenbildung zu konstruiren,keine Aussicht auf Erfolg verspricht. Dies werden die folgenden Untersuchungen klarer erweisen.

a. 1. *Amerosporae Hypocreaceaarum.*

Ich beginne nun mit der Beschreibung eines Pilzes, welcher die erste Untergruppe der Hypocreaceen, mit ungetheilten Ascussporen, vertritt, der **Melanospora erythraea** nov. spec. Zweimal im Jahre 1891 fand sich in meinen Kulturen ein Mycel ein, welches sehr schnell den ganzen Kulturtropfen durchwucherte, und mit der Bildung von Perithecien auf dem Objektträger endete. Das Mycel war reich verzweigt, mit vielen Anastomosen versehen, seine Fäden waren von sehr ungleicher bis zu 10 μ ansteigender Stärke und mit einem vakuolenreichen Protoplasma erfüllt. Die Bildung der Perithecien erfolgte in grosser Zahl und konnte von Anfang an beobachtet werden. Da wo nicht allzuviel Mycelgeflecht die Beobachtung erschwert, sieht man einen Mycelzweig sich zur Perithecienbildung entweder schraubig, oder auch unregelmässig knäuelig einrollen (Taf. II Fig. 34e, f). Der Knäuel vergrössert sich schnell durch weitere Verzweigungen des Ursprungfadens, die sich den früheren Windungen eng anlegen und bald einen kugligen undurchsichtigen Körper von hellgelb-

licher dann röthlicher Farbe bilden. In manchen Fällen gelang es festzustellen, dass die ganze Perithecienanlage nur von dem einen Mycelfaden, dem sie ihren Ursprung verdankte, wie von einem Stiele getragen wurde, so dass es ausgeschlossen war, dass andere benachbarte Fäden bei ihrer Bildung betheiligt sein konnten. Vom unteren Theile der reifenden Perithecienanlage strahlen nun nach allen Richtungen Hyphen aus, welche den Fruchtkörper auf seiner Unterlage befestigen und halten. Die Farbe wird bei der Reife immer dunkler, das Roth verschwindet bald und geht in Schwarz über. Das reife Perithecium ist fast kuglig, mit einer kurzen, stumpf kegelförmigen Mündung versehen und hat etwa $^1/_2$ mm Durchmesser. Aus der Mündung tritt bei der Reife die Sporenmasse wursttörmig oder auch in Gestalt eines dunkelschwarzgrünen Tropfens aus. Die Schläuche (Fig. 34 a) sind etwa 250 μ lang und am oberen Ende in charakteristischer Weise stumpf abgestutzt, sie enthalten vier ovale Sporen, die anfangs wasserhell, dann hellgrünlich, in völlig reifem Zustande dunkelschwarzgrün gefärbt sind, und in der Grösse nicht immer gleich, doch im Mittel 36 μ Länge bei 16 μ Breite in der Mitte zeigen. An den in den Präparaten längere Zeit aufbewahrten Sporen bemerkt man eine Längsstreifung der Membran, welche mir bei den frisch zur Beobachtung gekommenen nicht aufgefallen, daher auch in den Zeichnungen nicht wiedergegeben ist.

Die Sporen keimten in der Nährlösung, in welcher sie gebildet waren, auf keine Weise, trotz vielfältiger Versuche, indessen genügte es, ein beliebiges abgerissenes Mycelstückchen aus der Kultur in einen neuen Nährlösungstropfen zu übertragen, um eine neue Kultur zu gewinnen, die dann wieder mit Perithecien der beschriebenen Art endete. Die Früchte brauchten zu ihrer Reifung 14 Tage bis 3 Wochen. Es lag hier also der sehr seltene Fall vor, dass in der künstlichen Kultur die höchste Fruchtform sehr leicht gewonnen werden konnte, während die Conidien zunächst nicht vorkamen. Und doch mussten Conidien vorhanden sein,

denn wenn eine Spore den Ausgangspunkt der Kulturen gebildet hätte, so hätte ich sie bei ihrer Grösse und dunklen Farbe leicht noch auffinden müssen.

Eines Tages nun brachte mir ein gefälliger Bewohner des Stadtplatzes Blumenau (der alte Herr Merck) ein Stück verschimmeltes Maisbrot, das einen sehr auffallenden Anblick bot. Von dem Brote war nichts mehr zu sehen. Es war eingehüllt in eine hellorangerothe, lockere, nach aussen staubig zerfallende Pilzmasse, welche auf der Oberfläche ein über 10 cm starkes Polster bildete. Ich nahm nur wenige der zerstäubenden Conidien, die, wie wir gleich sehen werden, besser noch als Oidien bezeichnet werden, und machte davon Aussaaten in Nährlösungen, und ich erhielt davon Kulturen, welche in gleicher Weise, wie die früher beschriebenen, Perithecien mit viersporigem Ascus erzeugten. Dieser auffallende leuchtend rothe Schimmelpilz stellte demnach eine Nebenfruchtform unserer Melanospora dar.

Ich habe schon früher (Heft VI dieser Mitth. Seite 65) hervorgehoben, dass ich im allgemeinen von den so überaus zahlreich und mannigfach vorkommenden Conidienformen keine Kulturen anzusetzen pflegte, da ja nur in den seltensten Fällen etwas anderes, als immer dieselben Conidien dabei herauskommt. Nach den oben beschriebenen Erfahrungen aber erschien es mir nun doch der Mühe werth, auch mit einer Conidienform Versuche anzustellen, die mir in den Roças der Colonien sehr oft aufgefallen war und mit dem beschriebenen Brotschimmel übereinzustimmen schien. Bekanntermaassen erfolgt die Kultur des Urwaldes in den südbrasilischen Kolonien in der Weise, dass zunächst alle Stämme umgeschlagen werden. Sie bilden nun ein wirres Durcheinander von Stämmen, Aesten, Schlingpflanzen u. s. w. Man wartet nun einige Wochen oder Monate und zündet an einem möglichst trockenen Tage das Ganze an. Auch wenn der Brand noch so gut und nach Wunsch verläuft, so bleiben immer zahllose verkohlte Aeste und Baumstümpfe auf der Brandfläche zurück, und wenn

jetzt Regenwetter eintritt, so kann man sicher darauf rechnen, an zahlreichen Stellen und immer auf verkohltem Holze einen leuchtend rothen Schimmel hervorbrechen zu sehen, der bisweilen faustgrosse Knollen bildet und bald in ein staubiges Pulver zerfällt, das vom nächsten Regen verwaschen wird. Dieser Pilz schien mir mit dem auf Brot vorkommenden vollständig übereinzustimmen, und ich überzeugte mich nun durch eine Aussaat desselben auf Brotscheiben, dass er hier in derselben oben beschriebenen höchst üppigen Weise wucherte Eine dicke Brotschnitte war in vier Tagen von dem Pilze durchwuchert, und ringsum mit den rothen oidienartig zerfallenden Fäden bedeckt. Im Januar 1893 wiederholte ich den Versuch, indem ich zwei solche durchwachsene Brotschnitten aufeinanderlegte, und sie mit einer Glasglocke bedeckte. Schon am nächsten Morgen war von dem Brote nichts mehr zu sehen, und in den folgenden Tagen entwickelte sich der Pilz mit erstaunlicher Schnelligkeit und Ueppigkeit. An verschiedenen Stellen erhoben sich dicke, mehrere Centimeter im Durchmesser haltende Wülste und Knollen, solche brachen sogar seitwärts unter dem Rande der Glocke hervor. Sie verschmolzen mit einander und bildeten auf dem Brote ein mehrere Centimeter dickes Kissen, das ganz und gar aus dicht gedrängten, radial ausstrahlenden Hyphen des Pilzes bestand. Anfänglich sind die vorbrechenden Knollen zart weiss-gelblich, bald nehmen sie einen röthlichen Schimmer an, und im Verlauf weniger Stunden geht die Farbe in wundervoll zart abgestuften Farbentönen über zum leuchtenden Orangeroth (Saccardo Chromotaxia Nr. 21).

Die dunklere Farbe ist das Zeichen des Verfalles der äusseren Fäden in Oidien. Am festesten gebildet waren jene vorbrechenden Massen, die unter dem Glockenrande hervor ins Freie traten. Im Innern der Glocke war die Bildung lockerer. Hier ist am dritten Tage stellenweise schon rother, pulvriger Staub vorhanden, wie wir ihn auf der Roça fanden, an anderen Stellen erhebt sich noch hellrosa gefärbter duftig lockerer Mycelfilz mehrere Centimeter

hoch, und hier sind erst die äussersten Enden der Fäden im Zerfalle. Die Fäden sind reich septirt und reich verzweigt, von 4—16 μ Durchmesser schwankend, und von vakuolenreichem Plasma strotzend gefüllt. Die Glocke stand in der Nähe des Fensters, und es war zu beobachten, dass die dem Lichte zugekehrte Seite in der Entwickelung und Färbung der anderen weit vorauseilte. Nachdem die Glocke dann umgedreht worden war, entwickelte sich auch die zurückgebliebene Hälfte im Laufe des folgenden Tages zu gleicher Mächtigkeit, und es traten nun auch an dieser Seite dicke Wülste unter dem Rande der Glocke hervor. Die Temperatur im Innern des Brotes war während der Entwickelung des Pilzes um etwa 10° höher als die im umgebenden Raume (nämlich 37° C. gegen 28,5° und bei einer zweiten Messung 35° C. gegen 25°).

Beliebige Mycelflöckchen aus den noch nicht zerfallenen Mycelmassen wurden nun zu zahlreichen Objektträgerkulturen verwendet. Ich erhielt eine grosse Anzahl von Kulturen, welche, wie in früheren Fällen, den ganzen Objektträger bedeckten und in grosser Anzahl zur Perithecienbildung schritten, ohne dass vorher Oidien aufgetreten wären. Die Perithecien waren dieselben oben beschriebenen dunklen Fruchtkörper mit viersporigen Schläuchen, die im Zeitraum von 14 Tagen etwa reiften. Wunderbarer Weise aber erhielt ich jetzt auch ebenso zahlreich solche Kulturen, in denen die Oidien auftraten und keine einzige Perithecienanlage; und doch waren Zeit und Stunde der Aussaat, das Aussaatmaterial und die angewendete Nährlösung für mich ununterscheidbar in allen Fällen dieselben. Es ist dies wieder ein bemerkenswerthes Beispiel für die nun schon oft festgestellte Thatsache, dass die Entscheidung darüber, ob von einem Pilze die eine oder andere seiner Fruchtformen gebildet wird, oftmals von Umständen der allergeringfügigsten Art abhängt, so geringfügiger, dass ihre Beurtheilung und Feststellung sich unserer Wahrnehmung völlig entzieht. Aehnliche und sehr auffällige Erscheinungen bei der Kultur der Rozites gongylophora, des Ameisenpilzes, habe ich im VI. Hefte dieser Mitth. ausführlich beschrieben.

Ueber die Oidienbildung selbst sind nun noch einige Einzelheiten nachzuholen. Sei es, dass die Masse des Pilzes auf dem künstlichen Substrate, dem Brote, oder auf dem natürlichen, den kohlenden Holzresten, sich entwickelt, so ist sie stets zunächst in derselben Weise zusammengesetzt aus parallel gerichteten pallisadenartig eng zusammengedrängten und senkrecht von der Unterlage wegstrebenden Hyphen von verschiedener bis 16 μ ansteigender Stärke, mit vakuolenreichem Plasma erfüllt. Sparrige Verzweigung der Fäden beobachtet man an dem äusseren Umfange des Polsters, wo die Zusammensetzung lockerer wird. Während das Polster sich mit ungemeiner Schnelligkeit üppig entwickelt, ist die Farbe, wie oben beschrieben wurde, noch hell und vom Zerfall der Fäden nichts zu bemerken. Dieser tritt ein, wenn die verfügbaren Nährstoffe erschöpft sind, auf ärmeren Substraten früher an kleinen Polstern, auf reicheren wie den Brotscheiben, später, an sehr grossen höchst auffallenden Bildungen. Die Endzellen der Fäden und zwar mehrere, vier bis fünf etwa gleichzeitig schwellen dann mehr oder weniger bauchig oder tonnenförmig an. Zunächst ist nur je eine Zellwand zu erkennen, bald aber tritt eine deutlich sichtbare Spaltung derselben ein, der die Trennung der beiden Lamellen auf dem Fusse folgt. Bisweilen auch sieht man die schon in selbständige je für sich mit eigener Membran versehene Zellen zergliederten Fäden noch in losem Zusammenhange, der durch die Reste der gemeinschaftlichen Membran des Mycelfadens zwischen den einzelnen Gliedern noch aufrecht erhalten wird. Die Lamellen, in welche die Trennungswand sich spaltet, bleiben zunächst gerade, die einzelnen Oidien sind, wie die Figuren (Fig. 34 c, d) zeigen auf einer dem Querschnitte des ursprünglichen Fadens gleichen Fläche abgeplattet, und erst weiterhin runden sie sich meist ab, so dass man die Abtrennungsfläche nicht mehr erkennt. Sie sind der Art ihrer Entstehung entsprechend von sehr verschiedener Gestalt und Grösse (Fig. 34 d). Die Zergliederung der Fäden greift allmählich immer weiter zurück,

und verwandelt endlich das ganze Polster des Pilzes in ein stäubendes Pulver der rothen Oidien. In Nährlösung gesäet keimen die Oidien (Fig. 34 g) schon nach zwei Stunden und erzeugen in 24 Stunden ein Mycel, das den ganzen Tropfen durchwuchert. Wo es zur Bildung von neuen Oidien auf den Glasplatten der künstlichen Kultur kommt, entstehen diese gewöhnlich in der Luft am Rande des Kulturtropfens, viel seltener in der Flüssigkeit, wo sie der Darstellung leichter zugänglich werden, wie in Fig. 34 c, die nach einer 24 Stunden alten Kultur gezeichnet wurde.

Im Garten des von mir bewohnten Hauses war ein Orangenstamm umgeschlagen worden, die Aeste waren am Grunde des Stumpfes zusammengehäuft und verbrannt, wobei auch der Stumpf selbst angekohlt war. Trotz recht trockenen Wetters in jener Zeit brachen nun im Dezember 1892 aus der vom Feuer beschädigten Rinde dieses Wurzelstockes eben jene rothen Oidienpolster hervor, die mir von den Roças her so wohl bekannt waren. Aussaaten auf Brot und Aussaaten in Nährlösung, die ich alsbald vornahm, ergaben genau dasselbe Resultat, wie früher. Als aber die Perithecien in meinen Kulturen diesmal reiften, ersah ich mit Erstaunen, dass sie ausnahmslos Schläuche mit 8 Sporen erzeugten (Fig. 34 b). Die Schläuche hatten dieselbe oben charakteristisch stumpf abgeschnittene Form, wie die früher beobachteten, auch die Sporen waren an Form und Farbe den früheren gleich, jedoch an Grösse erheblich geringer, nämlich nur etwa 25 μ lang und 14 μ breit (gegen 36 und 16 wie oben). Mitte Januar beobachtete ich reife Perithecien auch im Freien an dem Orangenstamm und auch diese hatten ausnahmslos achtsporige Schläuche, während vordem stets nur viersporige, und unter Hunderten nur einmal ein sechssporiger Schlauch beobachtet worden war. Ich nehme nach diesen Befunden an, dass die Melanospora erythraea in zwei verschiedenen zu relativer Beständigkeit vorgeschrittenen Formen, einer viersporigen und einer achtsporigen, vorkommt, und möchte den Werth eines Artunterschiedes der ver-

schiedenen Sporenanzahl nicht zuschreiben, zumal das Vorkommen vier- und achtsporiger Schläuche auch von anderen Melanosporaarten angegeben wird (vgl. auch Lindau in Engler u. Prantl. Nat. Pflanzenfam. I, 1. S. 352). Erwähnung verdient endlich noch die Thatsache, dass die immerhin seltene Bildung der Perithecien in künstlichen Kulturen auf dem Objektträger auch bei der von Brefeld Band X Seite 163 beschriebenen Melanospora nectrioides beobachtet wurde.

a. 2. *Didymosporae Hypocreacearum.*

An zweiter Stelle kommen wir jetzt zu der überaus formenreichen Gruppe, deren Ascussporen durch eine Querwand zweizellig sind. Saccardos weitere Theilung dieser Formen in Hyalodidymae und Phaeodidymae bleibt zweckmässig ganz ausser Berücksichtigung. Denn die ersteren sollen „sporidia hyalina vel olivascentia“ und die anderen „sporidia fuscescentia“ haben, aber schon in der Gattung Nectria finden sich die verschiedensten Farbenabstufungen. Neben den Perithecien kommen bei den hierher gehörigen Pilzen Conidien mannigfacher Form und Bildungsart vor, und ausserdem Chlamydosporen. Durch den Besitz besonders charakteristischer Nebenformen können einige Gattungen, wie Hypomyces und Pyxidiophora zweckmässig begrenzt werden. Sodann ist vielfach eine Steigerung der Conidienbildung von einfachen Lagern zu Fruchtkörperbildungen zu verfolgen, und wenn diese Steigerung eine charakteristische Höhe der Ausbildung erreicht, so giebt sie ebenfalls ein brauchbares Gattungsmerkmal ab, wie es für Sphaerostilbe vorliegt. Hypocrea wiederum ist durch die scharf ausgeprägte Eigenart der Sporenbildung vorzüglich charakterisirt. Im übrigen kann die jeweils erreichte Höhe der stromatischen Entwickelung, also die Form der Fruchtkörper, zur Umgrenzung von Gattungen oder Untergattungen hier vortrefflich verwendet werden; denn von einzeln stehenden Perithecien

ausgehend finden sich alle denkbaren Uebergänge bis zu der clavariaähnlichen Hypocrea alutacea oder dem erstaunlichen Fruchtkörper von Mycocitrus (Taf. III Fig. 45).

Wir beginnen mit der Gattung **Hypomyces,** welche durch den Besitz eines stromaähnlichen Hyphenfilzes, sowie durch das gleichzeitige Vorkommen von Conidien und Chlamydosporen, endlich dadurch höchst natürlich zusammengehalten wird, dass fast alle ihre Angehörigen auf anderen Pilzen parasitiren.

Die Gattung dürfte in dem Gebiete, welchem diese Arbeit entstammt, in zahlreichen Arten vertreten sein. Wenigstens sind mir zu wiederholten Malen Chlamydosporenformen vorgekommen und auch in die Kulturen gerathen, welche auf Zugehörigkeit zu Hypomyces schliessen liessen. Von nur zwei Formen indessen habe ich die Perithecienfrüchte kennen gelernt, und diese seien hier kurz besprochen, zumal die eine von ihnen durch Bresadola bereits unter dem Namen **Hypomyces Möllerianus** in der Hedwigia 1896 Seite 299 veröffentlicht, jedoch nicht genügend beschrieben ist.

Bresadolas Beschreibung lautet: Stromate late effuso spongioso-gossypino $1^1/_2$—2 mm crasso, albido-stramineo; peritheciis subsuperficialibus, basi tantum stromati nidulantibus, albis, obovatis, fusco-papillatis 200—250 μ, ascis cylindraceo-subfusoideis, 80—90 = 5—6 μ; sporidiis subdistichis, elongatis, utrinque attenuatis, 1 septatis, interdum 3 septatis, 16 = 4 μ. Hab. . . . ? Blumenau Brasiliae.

Der fragliche Pilz ist am 15. Februar 1892 gefunden worden. Das auffallend stark entwickelte Stroma sass auf der unteren hymenialen Seite eines Löcherpilzes, den Herr Bresadola unter dem Namen Fomes fulvo-umbrinus n. sp. (Hedwigia 1896 S. 280) bekannt gemacht hat. Das grösste Exemplar unseres Hypomyces hatte 5 cm Durchmesser in der einen und 2 cm in der anderen Richtung und war dem Fomes nur lose aufgeheftet. Es bildete eine Art Kissen, das in der Mitte am dicksten, in frischem Zustande über 5 mm stark war, und nach dem Rande allmählich in einen spinnewebfeinen Flaum überging. Sehr auffallend ist die

Struktur dieses Kissens, welche übereinander in vielmaliger Wiederholung deutlich dichter und dünner verflochtene Schichten zeigt, ähnlich wie sie in den Fruchtkörpern der Stereumarten zu beobachten sind. Die ganze untere Fläche ist mit Perithecien bedeckt, die in fast regelmässiger Vertheilung mit etwa $^1/_4$ mm Abstand von einander angeordnet sind. Was die Sporen angeht, so habe ich solche mit mehr als einer Theilwand nie gesehen. Die Sporen (Bresadolas und der Systematiker Sporidien) sind nicht ganz gleichmässig und messen z. Th. bis 21 μ in der Länge. Zur Keimung schwillt jede Theilzelle in der Mitte auf und dann sehen die Sporen ganz aus, wie die von Tulasne für Hypomyces ochraceus abgebildeten. Die dem Fomeshymenium zugekehrte obere Seite des Stroma ist, soweit sie nicht in unmittelbarer Verbindung damit steht, und dies ist nur an einzelnen wenigen Stellen der Fall, zottig haarig von unregelmässig aufragenden Hyphenbüscheln, und an den Fäden dieser Hyphenbüschel werden in ungeheuer grosser Zahl eigenartig geformte farblose Conidien abgegliedert. Sie sind eiförmig, doch an der Ursprungsstelle mit gerader Wand versehen und tragen dort einen kragenartigen Ansatz, der bei ihrer Ablösung von der tragenden Hyphe abreisst. Ihre Länge beträgt 6 μ. Diese Conidienform ist sonst bei Hypomycesarten wohl noch nicht beobachtet, und vermehrt die auffallende Zahl der verschieden gestalteten Nebenfruchtformen dieser merkwürdigen Gattung.

Eine zweite Hypomycesform, die ich in dankbarer Anerkennung der von Herrn Bresadola meinen Pilzen gewidmeten Aufmerksamkeit als **Hypomyces Bresadolianus** nov. spec. einführe, fand ich zu wiederholten Malen auf einer von dem Parasiten vollständig verunstalteten Agaricine, die ihrerseits auf morschen Rindenstücken am Boden des Waldes angesiedelt war. Die zahlreich beobachteten Gebilde (Taf. IX Fig. 3) machen den Eindruck, als handle es sich um eine stiellose weich fleischige Agaricine, welche vielleicht erst unter dem Einflusse des Parasiten resupinat geworden ist, derart

dass die verhältnissmässig kleine Oberseite sich dem Substrat zugeneigt hat, und die üppig entwickelten dichtstehenden oftmals verzweigten Lamellen nun aufrecht neben einander stehen und ein System von faltigen Wänden bilden, wie die Figur es darstellt. In allen beobachteten Fällen sind nun diese Lamellen, an denen von Basidienbildung in keinem Falle trotz sorgsamster Untersuchung etwas festzustellen war, dicht punktirt von den einzeln stehenden aber über ihre ganze Fläche gleichmässig dicht vertheilten weissgelblichen Perithecien. Diese sind halb eingesenkt, von der Form einer Kürbisflasche mit kugligem Bauche von ca. 200 μ Durchmesser und einem Halse von 100 μ Länge. Die cylindrischen achtsporigen Schläuche sind 120 μ lang, 4—5 μ breit, die hyalinen zweizelligen Sporen, deren Theilzellen meist nicht ganz gleich gross sind, messen 10—13 μ Länge bei 3,5—4 μ Breite, sie sind nur sehr wenig nach den Enden zu verschmälert. Sie keimen leicht in Nährlösungen, erzeugen ein reich verzweigtes Mycel das sich alsbald mit einem dichten Schimmelrasen aufragender wirtelig verzweigter Conidienträger bedeckt. Diese Träger sehen den für Hypomyces ochraceus von Tulasne abgebildeten sehr ähnlich, doch sind die Seitenzweige meist einfach, nicht wieder verzweigt, und die Conidien bilden sich an ihren Enden in grösserer Zahl, zu kleinen Köpfchen verklebend. Die Conidien sind oval, hyalin, und messen 6 μ. Sie schwellen zur Keimung erheblich an und erzeugen wieder Mycelien mit derselben Schimmelbildung. Eben dieselbe trat auch in grosser Ueppigkeit auf, wenn ich Stücke der befallenen Agaricine, an denen Perithecien noch nicht sichtbar entwickelt waren, unter einer Glocke feucht hielt. An diesen Stücken beobachtete ich weiterhin auch die Bildung der Perithecien, welche im Laufe weniger Tage reiften, und dann reichlich Sporen entleerten.

Mit allergrösster Wahrscheinlichkeit gehören zu dieser Form endlich runde sehr kleine, nur 6 μ im Durchmesser haltende gelbbraune Chlamydosporen, welche an vielen Stellen der befallenen

Fruchtkörper in nächster Nachbarschaft der Perithecien und in grossen Mengen gefunden wurden. Ihre Membran erweist sich bei sehr starker Vergrösserung als stachlich rauh. Da diese Chlamydosporen aber in meinen Kulturen nicht auftraten, und auch von ihnen keine reinen Aussaaten gewonnen werden konnten, so ist die unbedingte Sicherheit für ihre Zugehörigkeit zu Hypomyces Bresadolianus noch nicht gegeben und Vorsicht dürfte hier mehr als sonst wo am Platze sein, nachdem selbst ein Tulasne sich durch die Chlamydosporen der Nyctalis täuschen liess, die er dem Hypomyces asterophorus zuschrieb.

Die formenreiche Gattung **Hypocrea** (einschliesslich der später abgezweigten Podocrea), von der schon weit über 100 Arten beschrieben sind, ist durch ihre Schläuche und Sporen höchst eigenartig und bestimmt charakterisirt. Die acht Sporen des Schlauches nämlich zerfallen sehr früh, noch im Schlauche, in je zwei oft etwas ungleiche Theilsporen, so dass der reife Schlauch stets 16sporig erscheint. Schon Tulasne hat diese Sporenbildung richtig beobachtet und ausführlich beschrieben, ebenso beschreibt sie Schröter und ebenso Brefeld, in dessen X. Bande auf Tafel V Fig. 56 sich von Hypocrea rufa ein Schlauch abgebildet findet, der über die Entstehung der 16 Sporen gar keinen Zweifel lässt. Diesen Angaben gegenüber muss es mindestens als unvorsichtig bezeichnet werden, wenn W. Ruhland in einer Arbeit über Hypocrea (Verhandl. bot. Ver. Prov. Brandenburg 1900, S. 64) angiebt „In den Ascen werden durch freie Zellbildung 16 besondere Sporen angelegt, wie durch Jodreaktion leicht nachzuweisen. Es steht diese Angabe im Gegensatz zu den irrthümlichen der systematischen Werke, auch der Tulasnes und Brefelds“ u. s. w. Wenn man in einem Athem die beiden Grössten unserer Wissenschaft des Irrthums zeiht, dann bedarf es doch eines gründlicheren Gegenbeweises, als der Bemerkung: „wie durch Jodreaktion leicht nachzuweisen.“ In der That, wenn man viele Hypocreaarten in frischem Zustande untersucht, so überzeugt man sich leicht, dass Tulasne

und Brefeld sehr richtig beobachtet haben. Die Behauptung einer „freien Zellbildung“ im Ascus würde heutzutage zu ihrer Stütze ebenfalls sehr gründlichen und überzeugenden Beweismaterials bedürfen. Denn alle sicheren Beobachtungen der Neuzeit erweisen klar, dass der Ascus ursprünglich einen Kern enthält, der durch wiederholte Zweitheilung vier, acht, oder bei Hypocrea endlich sechszehn Sporenkerne erzeugt. Dass man in manchen Fällen bei den fadensporigen Hypocreaceen noch ganz genau 32 und 64 Theilzellen der einzelnen Sporen nachweisen kann, werden wir später sehen.

Wenn man, wozu ich reichlich Gelegenheit hatte, eine grosse Anzahl verschiedener Arten von Hypocrea vergleichend untersucht, so wird man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen können, dass diese eigenartige Sporenbildung, welche beim ersten Blick ins Mikroskop dem Beobachter sagt: dies ist eine Hypocrea, nur durch die nahe Blutsverwandschaft der betreffenden Formen befriedigend erklärt werden kann. Es erscheint dann ganz selbstverständlich, dass man die sämmtlichen Pilze, welche unter allen Hypocreaceen durch diese schliesslich 16sporigen Schläuche sich auszeichnen, in eine Reihe ordnet, sie systematisch zusammenfasst, wie auch bisher stets geschehen ist.

Da Hypocreaarten mit freistehenden Einzelperithecien bisher nicht bekannt geworden sind, so setzen wir an den Anfang der Reihe ganz naturgemäss Formen, wie die von Tulasne in den herrlichen Bildern 7 und 8 Tafel IV Band III der Carpologie dargestellte Hyp. delicatula, bei der die Perithecien noch ziemlich regellos auf und in dem wenig entwickelten Stroma stehen. Das Blumenauer Gebiet, welches ich durchforschte, war sehr reich an Hypocreaarten, von denen neun durch die Herren Bresadola (Hedwigia 1896, S. 300) und Hennings (Hedwigia 1897, S. 220) bereits beschrieben sind. Darunter sind einige, die durch ein unregelmässig begrenztes weit ausgebreitetes, dem Substrat eng anliegendes Stroma sich der Hyp. delicatula anschliessen; andere bilden mehr oder

weniger regelmässig rundlich umschriebene kissenförmige bisweilen nur mit der Mitte ihrer Unterseite, gleichsam mit einem Stiel angeheftete Polsterchen. Aehnliche Formen beherbergt meine Sammlung noch mehrere, sie fanden sich sehr häufig, doch unterlasse ich ein näheres Eingehen darauf, weil ich, abgesehen von der durch Bresadola a. a. O. beschriebenen Hypocrea succinea, Kulturversuche nicht mit ihnen angestellt habe, und weil sie alle grosse Aehnlichkeit mit einander aufweisen, so dass die Artabgrenzung nur auf Grund sehr geringfügiger Unterschiede in Farbe und Dicke der Stromata, Länge und Grösse der Schläuche und Sporen erfolgen kann.

Hypocrea succinea Bres., die ich gleich zu Anfang meines Blumenauer Aufenthaltes, vom 15. Oktober bis 8. November 1890, in Kultur nahm, bildete im Nährlösungstropfen reich verzweigte Mycelien, die an aufragenden farblosen Luftfäden Conidien von ovaler Form, 9 μ Länge und 4 μ Breite hervorbrachten. Da dieselbe Fadenspitze hinter einander zahlreiche Conidien bildet, so entstehen durch Verkleben derselben die bekannten Köpfchen, welche bei flüchtiger Betrachtung bisweilen ein Sporangium vortäuschen. Die conidientragenden Fäden waren häufig reich verzweigt und ähnelten den durch Tulasne und Brefeld für Hypocrea rufa und Verwandte bekannt gemachten Conidienträgern.

Gegenüber den Arten mit unregelmässig dünnkrustig ausgebreitetem Stroma wie z. B. Hyp. flavidula P. Henn., membranacea P. Henn., glaucescens Bres., sind offenbar jene höher organisirt, die den Beginn individualisirter Fruchtkörper durch annähernd regelmässig umschriebene (Hyp. atrofusca P. Henn.), weiterhin sogar durch einen kleinen Stiel über das Substrat erhobene Stromapolster anzeigen. Wiederum höher entwickelt ist die Hypocrea rufa, wie ein Blick auf Tulasnes Abbildung (Carpol. III Taf. III Fig. 6) ohne weiteres deutlich macht. Hier ist ein gut entwickelter Stiel vorhanden, das Stroma hat eine sterile dem Substrat zugewendete Unterseite ausgebildet, doch ist seine Form noch

ziemlich unbestimmt. Auf ganz ähnlicher Höhe der Fruchtkörperbildung steht die neue, in Blumenau auf morschem Holze am Waldboden gefundene **Hypocrea pezizoidea** nov. spec., welche auf Taf. II Fig. 37 c in zweimal vergrössertem Längsschnitt skizzirt ist. Sie bildet bis thalergrosse pezizaähnliche Fruchtkörper von unregelmässiger Umgrenzung. Sie sind in der Mitte kurz gestielt, ledergelbbraun gefärbt, und feinpunktirt durch die Perithecienmündungen. Ober- und Unterseite sind an dem scheibenförmigen bis 5 mm dicken Fruchtkörper deutlich ausgebildet. Der Durchmesser der Perithecien beträgt etwa 200—250 μ, die Länge der Schläuche 75 μ, der Durchmesser der Sporentheilzellen 4 μ. Wiederum einen Schritt weiter in der Fruchtkörperbildung geht eine im Jahre 1890 im Journal de botanique Seite 64 von Patouillard aus Tonkin beschriebene Art, Hyp. cornea, welche schon eine fast kreisförmige central gestielte Fruchtscheibe besitzt. Ihr schliesst sich die auf nassen faulenden Holzstückchen am Rande eines Urwaldbaches im Blumenauer Gebiet im Oktober 1891 gesammelte **Hypocrea sphaeroidea** nov. spec. an. Sie zeigt annähernd regelmässig, kuglig gebildete, kurze gestielte Stromata, die kaum 1 cm Durchmesser besitzen, von ziegelrother Farbe (Saccardo Chromotaxia Nr. 19). Das ganze kuglige Köpfchen ist ringsum bis auf den nach unten zu gerichteten Theil der Kugelfläche mit den eingesenkten dicht gedrängten Perithecien besetzt (Taf. II Fig. 37 b). Die Maasse der Perithecien, Schläuche und Sporen sind dieselben, wie bei Hyp. pezizoidea.

Durch ihre Fruchtkörperform von Interesse ist ferner die im Februar 1892 auf morschem Holze im Velhathale bei Blumenau gesammelte **Hypocrea poronioidea** nov. spec. (Taf. II Fig. 37 a). Auf einem verhältnissmässig langen bis 1 cm hohen Stiel trägt sie einen runden flachen in der Mitte etwas eingedrückten scheibenförmigen Hut. Die Perithecien bedecken die Oberseite desselben in gleichmässiger Schicht. Das ganze sieht einem kleinen Hutpilze recht ähnlich und weist nicht minder eine gewisse Aehn-

lichkeit mit der Gattung Poronia auf. In reifem Zustande ist der Stiel und untere Theil des Hutes umbrabraun (Sacc. 9) mit einem Stich ins olivfarbene (39), die Scheibe helllederbraun. Jugendexemplare sind kegelförmig (s. Fig.) und an der fortwachsenden Spitze weiss. Der Durchmesser der Perithecien ist etwa 180 μ, die Länge der Schläuche ca. 70 μ, der Durchmesser der Theilsporen 2,8 μ.

Angesichts der eben beschriebenen Arten erscheint nun die längst bekannte **Hypocrea alutacea Pers.** mit ihrer clavariaähnlichen Keule nicht mehr so wunderbar und anschlusslos, wie sie noch Tulasne vorkommen musste, welcher sie für eine von einer Hypocreacee befallene Clavaria Ligula hielt, ein damals leicht verzeihlicher Irrthum, den indess Schröter schon berichtigt hat. Ich fand bei Blumenau auf morschen Rinden 1891 im Oktober eine Hypocrea, welche mit der Schröterschen Beschreibung des Pilzes (Kryptogamen-Flora v. Schlesien Bd. II S. 272), und mit Tulasnes Abbildungen in allen Theilen so vollständig übereinstimmt, dass ich nicht Anstand nehme, den Pilz, der uns schon aus Europa und Nord-Amerika bekannt ist, auch als einen Bewohner Süd-Amerikas bekannt zu machen. In der Richtung der Fruchtkörperbildung, welche Hyp. alutacea einschlägt, geht noch weit über diese Form hinaus die durch Patouillard aus Tibet bekannt gemachte Hypocrea cornu damae, welche reich geweihartig verästelte Keulen besitzt, die stromatisch am reichsten entwickelte Hypocrea, welche wir bisher kennen.

Ueberblicken wir nun die mannigfachen Formen der durch ihre Sporenbildung geeinten Gattung Hypocrea, so ist sofort einleuchtend, dass sie sich wesentlich durch die relative Höhe ihrer Fruchtkörperbildung unterscheiden, und in eine Reihe natürlich ordnen lassen. Will man die höchst natürliche Gattung wegen ihrer grossen Artenzahl aus praktischen Gründen in mehrere zerspalten, so muss man die Stromaausbildung zum Eintheilungsgrunde machen. In Ausführung dieses Gedankens ist die Gattung Podocrea von Hypocrea abgespalten worden. Sie soll die Formen mit aufrechtem, keuligem oder sogar verästeltem Stroma begreifen.

Geht man mit der Gattungstheilung indessen nicht weiter, so schafft man nur zwei sehr ungleichwerthige Abtheilungen der ganzen zusammengehörigen Gruppe. Genau mit demselben Rechte, wie man Podocrea abspaltet, müsste man mindestens am unteren Ende der Reihe die krustenförmig ergossenen Formen als Gattung zusammenfassen, und auch der Rest der zwischen diesen beiden Grenzen liegenden Uebergangsformen würde auf mindestens noch zwei weitere Gattungen zu vertheilen sein. Nöthig ist eine solche Theilung wohl nicht, und so lange sie nicht mit gründlicher Berücksichtigung aller bekannten Formen durchgeführt ist, empfiehlt es sich zweifellos, Podocrea fallen zu lassen, oder höchstens als Untergattung von Hypocrea aufzuführen.

Auf die Beziehungen zwischen Hypocrea und Hypomyces, die sich z. B. dadurch andeuten, dass bei beiden Gattungen die Sporen je zwei etwas ungleiche Theilzellen aufweisen, hat schon Tulasne hingewiesen. Auch macht er auf die Aehnlichkeit der Stromabildung bei Hypocrea und Hypoxylon aufmerksam. Ich werde weiterhin zeigen, dass wir für fast alle die verschiedenen Stromaformen, wie sie bei Hypocrea vorkommen, unter den Xylarieen Analoga finden, und wir erklären diese Form-Anklänge durch dieselben in diesen Blättern mehrfach erörterten und durch die Untersuchungen belegten Betrachtungen, welche uns die äussere Aehnlichkeit hoch entwickelter Fruchtkörper bei Pilzen aus sehr verschiedenen Verwandtschaftsreihen natürlich verstehen lassen.

Die Gattung **Nectria** bildet den Stamm einer dritten natürlichen Untergruppe der Hypocreaceen mit zweizelligen Sporen. Innerhalb dieser Gruppe begegnen wir Formen mit frei und einzeln stehenden Perithecien, und wir beobachten das Auftreten eines Stroma, welches unter den bekannten Gattungen in Corallomyces seine höchste Ausbildung erreicht. Die Nectrien sind durch reiche Conidienfruktifikation neben den Ascusfrüchten ausgezeichnet, und auch diese Conidienbildungen steigen zu Conidienfruchtkörpern an. Auf den Besitz bestimmt geformter Conidienfruchtkörper ist z. B.

die mit Nectria sonst nächstverwandte Gattung Sphaerostilbe gegründet. Die nahe Beziehung von Corallomyces, wenigstens in der von mir näher untersuchten Form, mit Nectria wird im Folgenden nachgewiesen werden. Aus Gründen der Darstellung beginne ich die Besprechung der Nectriaceen im engeren Sinne mit der Untersuchung über **Corallomyces Jatrophae nov. spec.,** und lasse dann erst die einfacher gebauten Nectriaformen folgen, denen sich zum Schlusse eine Sphaerostilbe anreiht.

Die erste Bekanntschaft machte ich mit dem vorbenannten Pilze durch freundliche Vermittelung meines Onkels, des Herrn August Müller in Blumenau, der mich (im Oktober 1890) darauf aufmerksam machte, dass in seiner Aipim-Pflanzung eine grosse Anzahl von Stöcken im Absterben wäre, und dass auf deren Wurzeln sich reichlich Pilze fänden. Der Aipim (Jatropha Aipi) wird nur durch Stecklinge vermehrt. Man setzt etwa daumenstarke verholzte Stengeltheile von Spannenlänge und darüber. Von diesem Steckling gehen später strahlenförmig die bis armstarken ziemlich flach unter dem Boden verlaufenden Wurzeln aus, welche ein so werthvolles Nahrungsmittel bilden. Wir gruben eine Anzahl kranker Pflanzen aus. Ihre Wurzeln waren an verschiedenen Stellen verjaucht, und liessen sich nicht mehr ganz aus dem Boden nehmen, an anderen Stellen, wo sie schon krank und weich aber noch in natürlicher Form waren, fanden wir sie besetzt mit zahlreich aus der Rinde hervorbrechenden Fruchtkörpern. Diese Fruchtkörper von selten mehr als 3 mm Höhe besitzen eine rein weisse flache Scheibe, welche auf einem schön und kräftig roth gefärbten Stiele sitzt. Bisweilen ist die Scheibe flach, fest, ohne Rand (Fig. 21 b), bei anderen ist ein deutlicher nach innen etwas eingebogener Rand vorhanden (Fig. 21 c, d). Solche Becher wachsen aber randwärts weiter, und es kommen dann Faltungen in der oberen Fläche zu Stande (Fig. 21 a, längs durchschnitten). Immer ist der Stiel deutlich roth, nach oben abblassend und in den rein weissen Rand übergehend. Die Scheibe

selbst zeigt etwas gelblichen Ton (Fig. 22 b rechts). Indem nun die Ränder weiter und weiter wachsen und sich dabei mehr und mehr in Falten legen, entstehen gekröseartige Bildungen, wie sie Fig. 23 zeigt, welche ihre Stiele ganz zudecken. Oftmals lässt sich ein ganzes solches Köpfchen, welches bis zu 1 cm Fläche bedecken kann, auf einen einzigen Stiel zurück verfolgen. Es kommt vor, dass die von den gegenüberliegenden Seiten her eingebogenen Lappen sich in der Mitte berühren und ganz eng zusammenlegen, so den Raum der Scheibe gleichsam in zwei Theile trennend. Die beschriebenen Fruchtkörper waren unterirdisch gewachsen; sie mussten zum Zwecke genauerer Beobachtung mit Hülfe der Pincette und Spritzflasche erst mühsam gereinigt werden. Die mikroskopische Betrachtung zeigt, dass wir es mit einem hochentwickelten Conidienfruchtkörper zu thun haben, dessen ganze Masse aus einem weitmaschigen Plectenchym besteht, in dem keine Fadenstruktur mehr erkennbar ist. Alle Membranen zeigen röthliche Färbung, welche indessen nach der Aussenwand zu am tiefsten auftritt. Das Conidienlager, auf dessen besondere Beschaffenheit wir noch zurückzukommen haben, bedeckt die ganze obere scheibenartige Fläche der Fruchtkörper.

Hält man nun von dem Pilze befallene Wurzelstücke der Aipim-Pflanze im feuchten Raume einer bedeckten Schale, etwa auf feuchtem Sande liegend, im Zimmer, so entwickeln sich die Conidienfrüchte in reicher Menge im Laufe weniger Tage, nehmen aber vielfach ganz andere Gestalt an, wie vordem, weil sie nun nicht mehr durch die auflagernde Erdschicht an freier Entfaltung gehindert sind. Die Stielchen der einzelnen Fruchtkörper erreichen jetzt grössere Höhe, nämlich bis zu 3 mm, ihre schön leuchtend rothe Farbe wird deutlich sichtbar, alle sind nun ziemlich gleichmässig an der Spitze ein wenig verdickt und flach schüsselartig ausgehöhlt. Die pezizaähnliche Scheibe ist hellgelblich gefärbt, sie trägt das Conidienlager. Die Conidien werden in ungeheurer Zahl gebildet, und da gleichzeitig eine wässerige Flüssigkeit abge-

sondert wird, so bildet sich auf jedem Becher ein runder schneeweisser Tropfen, der die Conidienmasse, durch die Flüssigkeit zusammengehalten, trägt (Fig. 22). Diese weissen Tröpfchen auf den rothen Stielen gewähren einen sehr schönen auffallenden Anblick. Bei der geringsten Erschütterung oder Berührung, z. B. wenn ein Insekt in die Nähe kommt, fliesst der Tropfen ab, es genügt dann aber der Zeitraum einiger Stunden, um einen neuen wiederum erstehen zu lassen. Sind nun schon die eben geschilderten mehr regelmässigen Conidienfruchtkörper nach Möglichkeit verschieden von den durch die Figur 23 dargestellten, unregelmässigen gekröseartigen Bildungen, so ist die Mannigfaltigkeit der Formgestaltung doch noch lange nicht erschöpft. An Stellen üppigen Wachsthums bilden sich unter der Rinde der befallenen Wurzel dichte fast sclerotienartige Mycelmassen aus Plectenchym, welche an der Oberfläche überall da, wo sie mit Luft in Berührung kommen, alsbald die rothe Farbe annehmen. Aus solchen Mycelmassen kommen nun wohl die gewöhnlichen Conidienfrüchte auch hervor, doch bisweilen treten statt dieser dünne korallenförmige, weit höhere, verzweigte Bildungen auf (s. Tafel I Fig. 22 a). Diese bleiben bisweilen ganz steril, enden aber auch häufig mit der Erzeugung von Conidienlagern an einzelnen ihrer Spitzen. Gerade durch diese letzterwähnten Bildungen rechtfertigt unser Pilz den Namen Corallomyces.

Die zuerst zur Beobachtung gebrachten, von dem Pilze befallenen Wurzelstücke waren am 31. Oktober 1890 ausgelegt worden. Bis zum 10. November waren sie mit Conidienfrüchtchen dicht bedeckt. An diesem Tage bemerkte ich an den rothen Stielchen dicht unter dem schon beschriebenen weissschleimigen Tropfen, welcher den Gipfel krönte, kleine dunkelroth gefärbte Wärzchen (Fig. 22 b rechts) in grösserer Zahl und unregelmässiger Anordnung. In den nächsten Tagen nahmen diese an Zahl und Grösse zu, und es wurde bald deutlich, dass hier an demselben Stiele, welcher die Conidien erzeugt hatte, Perithecien sich bildeten

(Fig. 22 b links u. Mitte). Diese reiften nun aus in der Zeit bis zum 26. November. Sie erreichten etwa 1 mm Länge und hatten eiförmige Gestalt. Sie waren an der Spitze mit einem deckelartigen kegelförmigen Ansatz versehen, der bei Betrachtung mit der Lupe eine feine Oeffnung an seiner Spitze erkennen liess. Am 26. November sah ich zuerst an der Mündung einiger dieser Perithecien ein dunkel gefärbtes Tröpfchen, welches sich als eine Ansammlung von ausgestossenen Ascussporen erwies. Von der ersten äusserlich merkbaren Anlage bis zu der Reife der Perithecien waren also 16 Tage verflossen. Die Sporen waren (Fig. 26) eilänglich bis spindelförmig, häufig ein klein wenig sichelförmig gebogen, gelbbräunlich gefärbt, nach den Enden stumpf zugespitzt und mit einer Querwand in der Mitte versehen, 30—40 μ lang und 7—9 μ breit. Ihre Keimung in Nährlösung (Fig. 24) erfolgt unter geringer Anschwellung fast sofort nach der Aussaat und schon nach 12 Stunden sieht man ein verzweigtes Mycel daraus entstanden.

Ist nun in der offenen Objektträgerkultur die Ernährung der raschwachsenden Mycelien einigermaassen dürftig, so sehen wir schon am zweiten oder dritten Tage die Conidienfruktifikation in der durch die Figur 27 dargestellten Weise auftreten. Die langen wurstförmigen Conidien, dieselben, welche in den schon erwähnten hochentwickelten Becherfrüchten anzutreffen sind, werden zunächst von beliebigen Mycelendigungen abgeschnürt. Schnell nimmt die Conidienerzeugung zu, und man bemerkt nun, dass auch die abschnürenden Mycelenden allmählich eine bestimmte nach der Spitze zu gleichmässig verdünnte Form annehmen, und sich nach hinten gegen das übrige Mycel in annähernd gleicher Länge als Sterigmen abgrenzen.

Gleichzeitig nun nimmt man wahr, dass die Conidienbildung sich auf bestimmte Zweigsysteme des Mycels allein beschränkt, und dort um so üppiger auftritt. Anfänglich werden die Conidien

in der Flüssigkeit gebildet, später, wenn sie einander, büschelweise erzeugt, gegenseitig drängen, richten sich die Bündel auf, und die Conidien ragen über die Flüssigkeit hinaus in die Luft. Weiterhin sehen wir nun, wie die hinter den Sterigmen liegenden Mycelfäden sich in immer kürzere, schliesslich fast isodiametrische Zellen durch Scheidewände theilen (Fig. 30), auch etwas aufschwellen, und bei gleichzeitiger reicher Erzeugung von Verzweigungen ein plectenchymatisches Gewebe darstellen, welches mit „Sterigmen“ dicht bedeckt ist, und strahlenartig nach allen Seiten hin die Conidien erzeugt. Sorgt man durch Anwendung grösserer Objektträger, reichere Nährlösungszufuhr, oder durch Anlage der Kulturen in kleinen Erlenmeyerschen Kölbchen, wo eine dickere nicht so schnell zu erschöpfende Flüssigkeitsschicht von vornherein geboten werden kann, für kräftige Ernährung der Mycelien, so treten jene rudimentären Anfänge der Conidienfruchtkörperbildung gar nicht auf. Es erfolgt vielmehr eine ungemein üppige Mycelentwickelung durch die ganze Flüssigkeit und alsbald entstehen in dem Fadengewirre Centren engerer Verflechtung, in denen die Fäden dicker und kürzer septirt sind, plectenchymatisch zusammenschliessen, und eine gelbliche bis endlich braunröthliche Farbe zeigen. Erst wenn solch ein kleiner Hyphenballen von kompakter Masse gebildet ist, tritt an seiner oberen mit der Luft in Berührung kommenden Seite eine Art von Pallisadenbildung auf, es werden in dichter Schicht die Sterigmen gebildet, welche wir schon kennen lernten, und Conidien in grosser Zahl erzeugt. Zunächst ist das Conidienlager einfach das runde polsterförmige Ende eines säulenartigen Gebildes, welches die Fortsetzung jener erst gebildeten Mycelknolle darstellt, und im Gegensatz zu jener rein weiss gefärbt ist (Taf. II Fig. 32). Während die vorhandenen, Sterigmen bildenden Endzellen nun fortwährend durch zwischengeschobene neue vermehrt werden und der Kopf unseres Gebildes dadurch verdickt wird, wächst gleichzeitig das unter der Conidienschicht angelegte Säulchen zu einem

längeren Stiele aus, am Rand des Conidienlagers tritt ein steriler Wulst hervor, welcher das Lager als Schüsselrand umgiebt (Fig. 31). Im Anfange dieser Vorgänge kann man in dem Stiele des Fruchtkörpers die Hyphenstränge in ihrer Hauptrichtung noch wohl unterscheiden, in dem Maasse aber wie das Wachsthum fortschreitet, und die Zusammendrängung enger wird, entsteht ein festeres Plectenchym, dass schliesslich den ganzen Fruchtkörper zusammensetzt.

Plectenchym dieser Art findet sich in ähnlicher Ausbildung in vielen Nectriaceenstromaten und ist, um ein Beispiel unter vielen herauszugreifen von Tulasne (Carpol. III Taf. XII Fig. 14) für Nectria cinnabarina abgebildet. Die Conidienabschnürung geht ununterbrochen weiter; zu den abgeschnürten kommen stetsfort neue, welche die früheren in die Höhe drängen. Gleichzeitig erfolgt auf der Scheibe des Bechers eine Absonderung geringer Mengen wässeriger Flüssigkeit, in der die Conidien schwimmen, und da, wie wir gesehen haben, jetzt der sterile Rand sich über die Scheibe erhebt, kann der entstehende milchige Tropfen nicht herunterlaufen, sondern steht, den Durchmesser der Scheibe übertreffend, wie eine balancirte Kugel auf dem becherförmigen Fruchtkörper. Das zierliche Bild des Pilzes in dieser normalen Entfaltung in künstlicher Kultur (Taf. I Fig. 22b) gewinnt an Schönheit erheblich durch die lebhafte Färbung. Der Fuss des Fruchtkörpers, hervorgegangen aus der ursprünglichen Knolle, ist lebhaft roth, dies Roth geht nach oben ganz allmählich abblassend in das reine Weiss des äussersten Scheibenrandes über, und auf dem rein weissen Rande steht nun die ebenfalls weisse, glänzende Flüssigkeitskugel. Die geringste Berührung reicht natürlich hin, diese Kugel zum Abfliessen zu bringen, es bleibt dann der pezizaförmige Becher übrig, dessen Grund gelblich ist; doch genügt eine Nacht, um auf denselben eine neue Kugel entstehen zu sehen, in gleicher Weise wie wir es früher an den auf Aipimwurzeln wachsenden Fruchtkörpern beobachteten. Die über den beschriebenen Entwickelungs-

zustand hinausgehenden korallenartigen Stromabildungen traten dagegen nur auf dem natürlichen Substrat, in künstlichen Kulturen niemals auf.

Die beschriebenen Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae bilden ein bemerkenswerthes Gegenstück zu den oben (Seite 65 ff.) geschilderten und in der Entwickelung verfolgten von Penicilliopsis brasiliensis. So wie dort, können wir auch hier in einem besonders günstigen Falle in der Entwickelungsgeschichte eines und desselben Pilzes alle Uebergänge von der frei und einzeln erzeugten Conidie bis zum hochorganisirten Fruchtkörper verfolgen, ja wir können durch entsprechend angeordnete Kulturversuche jeden Zwischenzustand einzeln noch heute in die Erscheinung rufen. Die Ausbildung dieses Fruchtkörpers unterliegt nun aber denselben Gesetzen, welche in allen Reihen der höheren Pilze gelegentlich wirksam werden, und Aehnlichkeit der Fruchtkörper- oder Stromabildungen erzeugen, worauf ich oben (S. 68, 74, 91) mit Beziehung auf die im vorigen Hefte dieser Mittheilungen gemachten Darlegungen wiederholt hingewiesen habe. Wenn wir uns die dort betrachteten Thatsachen vergegenwärtigen, so erscheint es nun nicht mehr wunderbar, wenn unter den Conidienfruchtkörpern von Ascomyceten gleiche oder ähnliche Formen gefunden worden, wie sie bei Basidiomyceten auftreten. Conidien und Basidien sind, wie wir nun wissen, wesensgleiche Gebilde, bei ihrer Ansteigerung vom freien Vorkommen an den Fäden zur Fruchtkörperbildung treten dieselben treibenden Kräfte in Wirksamkeit. Ob Conidienträger oder Basidien, in jedem Falle muss ein Hymenium gebildet werden, eine dichte Schicht Conidien- bezw. Sporen-abschnürender Zellen. Das Hymenium muss dann zu besserer Verbreitung der Sporen in die Höhe gehoben werden.

Diesen Gedankengang zu stützen scheint es mir zweckmässig, hier in unmittelbarer Gegenüberstellung zu den Conidienfrüchten von Corallomyces Kulturergebnisse eines Basidiomyceten, nämlich des bekannten Schizophyllum commune, mitzutheilen, welche, auf

den ersten Blick gar nicht hierher gehörig, dennoch gerade an dieser Stelle in allervortheilhaftester Beleuchtung erscheinen.

Schizophyllum commune ist in der Umgebung von Blumenau neben Polyporus sanguineus und Auricularia auricula Judae der gemeinste, gradezu überall vorkommende Pilz. Schon Brefeld hat ein aus Java stammendes Schizophyllum in künstlichen Kulturen mit Erfolg gezogen (Bd. VIII S. 68), und es schien mir darum der Mühe werth, zuzusehen, wie denn die brasilische Form sich verhalten würde. Die Sporen keimten leicht und bildeten reich verzweigte mit Schnallen versehene Mycelien. Nach Brefelds Beschreibung treten an den in die Luft ragenden Mycelfäden dieser Kulturen sehr eigenthümliche, fast an Conidien erinnernde kuglige Sekrettropfen auf, gebildet von kurzen Mycelseitenzweigen, welche als sekretabsondernde Organe anzusehen sind. Es war mir nun in der That merkwürdig zu beobachten, dass diese selben eigenthümlichen Bildungen, die in Münster von einem aus Java stammenden Schizophyllum gezogen waren, bis ins kleinste genau jetzt in Blumenau in Brasilien in meinen Kulturen wieder erschienen. Welch wunderbares unerschütterliches Festhalten scheinbar so unbedeutender winzigster Einzelheiten im Entwickelungsgange einer Art über unermessliche Zeiten und riesige Räume hinweg! Brefeld hatte mitgetheilt, dass es in seinen künstlichen Kulturen zur Anlage von Fruchtkörpern gekommen wäre und ich war begierig zu erfahren, ob auch dies in Brasilien ebenso eintreffen würde. Ich hatte nicht lange zu warten. Schon am 13. Tage bemerkte ich Anlagen von Fruchtkörpern aus dicht verknäuelten Hyphen, und diese entwickelten sich so schnell weiter, dass ich schon am 16. Tage nach Beginn der Kultur sporenreife Basidien in Menge fand. Wie aber sahen die auf den Objektträgern angelegten Fruchtkörper aus? Die Figur 33 Tafel II giebt einen Längsschnitt durch die Mitte. Ein pezizaartiger Fruchtkörper, gebaut genau wie eine Solenia oder Cyphella oder aber wie unsere Conidienfruchtkörper von Corallomyces. Genau

wie bei diesen verläuft auch seine Entwickelungsgeschichte, die ich deswegen nicht im einzelnen zu schildern brauche. Wir sehen vor uns einen Schizophyllumfruchtkörper mit horizontalem nach oben gerichteten, vollständig lamellenlosen, von einem etwas vorstehenden Ringwalle aus sterilen Hyphen umgebenen Hymenium, ein Schizophyllum also im Thelephoreenzustande. Und in diesem Zustande gleicht das Schizophyllum äusserlich vollständig dem Conidienfruchtkörper von Corallomyces. In dem einen Fall sollen Conidien, im anderen Basidiensporen in grösster Menge beisammen gebildet, zur Verbreitung ausgestellt werden; für beide sind gleiche Mittel zur Erreichung des Zweckes angebracht. Das Baumaterial der Fruchtkörper ist in beiden Fällen dasselbe, so kommt die gleiche Bildung zu Stande.

Als ich im vorigen Hefte dieser Mittheilungen über den Protomerulius berichtete, einen Pilz, der unter den Protobasidiomyceten genau die Gestalt des Merulius nachahmt, habe ich darauf hingewiesen, dass diese Formübereinstimmung genau in derselben Weise zu erklären sei, wie die eben besprochene, dass sie keinesfalls dazu nöthige, eine unmittelbare verwandtschaftliche Verbindung zwischen jenen beiden Formen anzunehmen. Dort lag eine solche Annahme nicht ausserhalb des Bereichs der möglichen Spekulation; die beiden in Betracht kommenden Formen gehören wenigstens beide der grossen Klasse der Basidiomyceten an. Man hätte es wohl verstehen können, wenn Jemand die Meinung vertreten wollte, der Merulius sei aus dem Protomerulius durch Verlust der Scheidewände in den Basidien hervorgegangen; wie denn neuerdings Juel in dem XXXII. Bande der Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik thatsächlich die Abstammung der Antobasidiomyceten von den Protobasidiomyceten annehmbar zu machen sucht.

Ich selbst, wie erwähnt, kam auf Grund meiner Untersuchungen zu entgegengesetzter Ansicht, die ich ausführlich erläuterte, und die weiter durch ein einleuchtendes Beispiel zu belegen ich

beim Corallomyces nun Gelegenheit finde. Herr Massee jedoch, der meiner Arbeit über die Protobasidiomyceten eine in wohlwollend überlegenem Tone gehaltene Besprechung in der Zeitschrift Nature (6. Februar 1896) widmete, stellt an öffentlicher Stelle jene von mir bekämpfte Ansicht, dass Protomerulius nämlich eine Stammform für Merulius sei, als die von mir vertretene seinen Lesern dar, und — bekämpft sie darauf mit der Wendung, ob dies sich so verhalte, sei „more a matter of faith, than of conviction". Und dies Verfahren wiederholt Massee zu verschiedenen Malen, er zeigt einen vollständigen Mangel an Verständniss für das von mir ausführlich dargelegte, er stellt das Gegentheil von dem, was ich behauptete, als meine Ansicht hin, um sie dann zu bezweifeln oder anzugreifen. Hat er das von ihm kritisirte Buch gar nicht gelesen? Oder habe ich mich undeutlich ausgedrückt? Das letztere nehme ich nicht an, denn meine anderen Kritiker haben mich ganz richtig verstanden. Indessen es kann kein besseres Beispiel geben, meine Meinung daran ganz unzweifelhaft darzulegen, wie das hier besprochene von Corallomyces und Schizophyllum, zwischen denen eine unmittelbare Blutsverwandtschaft zu behaupten auch der Herr Massee mir wohl nicht zumuthen wird.*)

*) Neuerdings hat Massee nun allerdings in dem Journal of the Linnean Society 1900 Nr. 240 seine Ansicht etwas geändert, er hat mein von ihm kritisirtes Buch offenbar einer erneuten Durchsicht gewürdigt, und einiges richtiger verstanden. Hätte er es, ehe er es kritisirte, nur wirklich gelesen, so würde ihm nicht begegnet sein, was ich ihm nun vorrücken muss. Er citirt nämlich a. a. O. eine treffliche Bemerkung Tulasnes über die Aehnlichkeit der Basidien bei Uredineen und bei Stypinella purpurea (damals noch Hypochnus genannt) aus den Ann. d. sc. Bot. V Série Tome IV. Diese selbe Stelle hatte ich Seite 15 meines von Massee kritisirten Buches vollständig aufgeführt und in ihrer Bedeutung gewürdigt. Massee aber schreibt, er zöge sie aus Licht zum ersten Male, seit ihrer Veröffentlichung und schliesst seine vermeintliche literarische Ehrenrettung Tulasnes mit den stolzen Worten: „palmam qui meruit, ferat." Wer so eifrig ist zur Vertheidigung der Palme Tulasnes, welche dem grossen Forscher ohnehin Niemand entreissen will, noch wird, der sollte doch wenigstens so gerecht sein, dass er eines kleinen neueren Autors Arbeit nicht kritisirte, ohne sie gelesen zu haben.

Haben nun diese beiden mit einander gar nicht näher verwandten Pilze in dem abgebildeten (Fig. 33 u. 31) Fruchtkörperzustand eine vollständige Uebereinstimmung aufgewiesen, so vermögen sie beide darüber hinaus noch höher entwickelte Zustände zu erreichen, und schlagen dazu wiederum verschiedene Wege ein. Ich habe früher ausgeführt (Protobasidiomyceten S. 154), dass das weitere Ziel solcher Basidiomycetenfruchtkörper, wie der von Schizophyllum beschriebene es ist, nun dahin gehe, ohne zu viel Stoff auf den sterilen Theil des Aufbaues zu verwenden, die Oberfläche nach Möglichkeit zu vergrössern, um immer mehr Sporen zur Erzeugung und Verbreitung bringen zu können. Die Erreichung dieses Zieles ist nur möglich durch Wellen, Falten, Lappen, Blätter, regelmässig grubige Vertiefungen, Röhren oder Stacheln in der hymenialen Fläche, und alle diese Möglichkeiten finden wir verwirklicht. Der Conidienfruchtkörper von Corallomyces vergrössert seine hymeniale Fläche, wie wir oben schon gesehen haben, zu einer Scheibe mitt lappigen Falten und Windungen, er schlägt denselben Weg ein, wie z. B. Dacryomitra unter den Basidiomyceten, Morchella unter den Ascomyceten; Schizophyllum hingegen geht aus dem Thelephorazustande in den der Agaricinen über. Auf der runden glatten Hymenialfläche erheben sich vom äusseren Rande beginnend radial gerichtete Leisten steriler Hyphenbüschel, und an ihnen wachsen von beiden Seiten die basidienbildenden Hyphen in die Höhe, so die Wände jener Leisten zur Hymenialfläche umwandelnd. Ich will auf diese Einzelheiten an dieser Stelle nicht weiter eingehen, da sie für das, was ich hier auszuführen habe, nicht von Bedeutung sind, behalte mir vielmehr die Entwickelungsgeschichte der Schizophyllumfruchtkörper, welche ich in künstlichen Kulturen bis zur völlig normalen Ausgestaltung verfolgte, für das nächste Heft vor, wo ich hoffentlich über meine Untersuchungen brasilischer Basidiomyceten berichten darf.

Wir kehren jetzt zu den Conidien des Corallomyces zurück. Ihre Entstehung und Bildung an den sterigmaartigen Zellen des

Lagers ist aus der Fig. 30 Taf. I ohne weiteres ersichtlich. Die Länge der bananenförmigen, an beiden Enden abgerundeten schwach gekrümmten Conidien ist ausserordentlich wechselnd, sie schwankt von 40—100 μ in der Länge, während ihre grösste Breite 8—10 μ beträgt. Sobald die Conidie ihre volle Länge erreicht hat, wird sie von dem alsdann ganz entleerten Sterigma durch eine Scheidewand abgegrenzt, und fällt gewöhnlich sofort ab. In der frei gewordenen Conidie bemerkt man alsbald, schon mit starken Trockensystemen den Zellkern in der Mitte, und man nimmt wahr, wie dieser in weiter vorgeschrittenem Zustande eine längliche Form zeigt (Fig. 28). Danach tritt in der Spore die Querwand genau in der Mitte auf, und man sieht in jeder Zelle einen runden Kern. Jeder der Kerne sieht bald darauf wieder länglich aus, und es treten zwei neue Theilwände auf, die Conidie ist vierzellig, in jeder Zelle sieht man den Kern. Die meisten Conidien bleiben vierzellig, in üppigen Lagern findet man aber zahlreich solche mit fünf, ja in selteneren Fällen auch solche mit noch mehr Querwänden. Die Auskeimung der Conidien in Nährlösungen erfolgt leicht und schnell, immer zuerst an den beiden Enden beginnend, hernach auch aus den mittleren Zellen. Sehr häufig wurde der in Fig. 24 dargestellte Fall beobachtet, dass der austretende Keimschlauch nämlich zuerst eine schneckenförmige Windung macht, ehe er in der gewöhnlichen Weise sich verlängert und verzweigt. In der Zeit von kaum 24 Stunden kommen reichverzweigte Mycelien zu Stande und schon vom zweiten Tage nach der Aussaat ab beginnt die Erzeugung neuer Conidien zuerst an einzelnen Fäden, dann ansteigend bis zur Erzeugung der Conidienfruchtkörper, alles in derselben Weise wie oben bei der Auskeimung der Ascosporen beschrieben worden ist.

Die Mycelien unseres Pilzes sind nun ausgezeichnet durch ein so häufiges und allgemeines Vorkommen von Fadenbrücken, wie es selten beobachtet wird. Die von einem Mycel radial dicht beieinander ausstrahlenden Fäden bilden gewöhnlich einen fast

1 mm breiten schön regelmässigen Rand der Kultur, von seidenglänzender Beschaffenheit. Mustert man diesen genauer, so sieht man Faden für Faden mit dem Nachbar nicht nur durch eine, sondern durch zahlreiche Fadenbrücken verbunden. Die aus ein und derselben Spore oder Conidie austretenden Fäden anastomosiren alsbald nach dem Austritt mannigfach mit einander (Fig. 25). Aber auch die aus verschiedenen Conidien stammenden Mycelien treten mit einander in Verbindung. Den genetischen Zusammenhang zwischen den Ascosporen und Conidien kann man aufs schnellste beweisen, indem man eine Spore und eine Conidie neben einander aussäet (Fig. 24). Es dauert nicht lange, unter Umständen kaum 12 Stunden, so wird man sie in natürlichem Zusammenhange mit einander durch Fadenbrücken verbunden finden (vgl. auch hierzu Tulasne Carpol. III Taf. XI Fig. 16, Nectria Stilbosporae). Ein so auffällig massenhaftes Auftreten von Fadenbrücken regt ganz unwillkürlich zu Betrachtungen über die Bedeutung dieser Einrichtung an. Hierüber hat zuerst Brefeld sich eingehend geäussert. Es geht aus seinen Mittheilungen hervor, dass durch die Fusionen eine innere Stärkung und Kräftigung des Mycels gewonnen wird und er sagt, man könne sich vorstellen, dass in der Fusion eine Differenz der Zellen zum Austrag komme. Die thatsächlichen Befunde bei unserem Corallomyces lehren nun in Uebereinstimmung mit vielen anderen in gleichem Sinne angestellten Untersuchungen bei anderen Pilzen folgendes. Säet man in einen Kulturtropfen nur eine einzige Conidie, so entwickelt sich je nach der Stärke der Nährlösung und nach der herrschenden Temperatur schneller oder langsamer daraus ein Mycel, welches an Grösse mehr und mehr zunimmt, und endlich, sagen wir im besonderen Falle, am 10. Tage nach der Aussaat einen neuen kleinen Conidienfruchtkörper erzeugt hat. Säen wir zur gleicher Zeit in einen gleich grossen Tropfen der Nährlösung zehn Conidien aus, so treten die daraus entstehenden zehn Mycelien alsbald in Verbindung durch Fadenbrücken, die Mycelentwickelung ist, soweit die Schätzung

folgen kann, eine weit mehr als zehnfach so üppige wie vorher, und junge Fruchtkörper sind schon am dritten Tage erzeugt. Aus diesem Versuche, den man mit gleichem oder entsprechendem Erfolge bei anderen Fusionen bildenden Pilzen wiederholen kann, ergiebt sich klar und zweifellos, dass die Fusionen für die Entwickelung des Organismus vortheilhaft sind; denn wenn dies nicht zuträfe, so würden auch in der aus zehn Sporen hergeleiteten Kultur die Fruchtkörper bei übrigens gleichen Umständen nicht eher als bei der aus einer Spore stammenden auftreten.

Den bisher mitgetheilten morphologischen Untersuchungen über Corallomyces Jatrophae schliesse ich jetzt einige Beobachtungen und Betrachtungen über sein parasitisches Vorkommen an.

Bald nach der 1850 erfolgten Gründung der Kolonie Blumenau wurde aus dem nördlichen Brasilien der Aipim als Kulturpflanze in das vollkommen abgeschlossen liegende Itajahýthal, eben das Gebiet der genannten Kolonie, eingeführt. Weiterhin ist diese Pflanze nur durch Stecklinge vermehrt worden, und die zahlreichen Aipimpflanzungen, welche am ganzen Itajahý und seinen Nebenflüssen einer Bevölkerung von weit mehr als 30 000 Seelen ein wichtiges Nahrungsmittel liefern, dürften fast ausschliesslich durch vegetative Vermehrung jener zuerst eingeführten Stecklinge entstanden sein. Krankheiten der Pflanzen wurden fast 30 Jahre lang nicht beobachtet. Ende der achtziger Jahre trat zuerst die durch unseren Corallomyces verursachte Wurzelfäule auf, und zwar an verschiedenen von einander durch weite Entfernungen getrennten Stellen. Aus diesem Grunde sprach Dr. Fritz Müller mir gegenüber wiederholt die Vermuthung aus, der Pilz müsse ein einheimischer Waldbewohner sein, der seine Parasitenlaufbahn auf dem Aipim erst in Blumenau begonnen habe, und nicht etwa an und mit der Aipimstaude eingeschleppt sei. Diese Vermuthung zur grössten Wahrscheinlichkeit zu steigern glückte mir dadurch, dass ich am 25. Februar 1891 an der Rinde eines faulenden Baumstammes am Ufer des Velhabaches mitten im Walde den Corallo-

myces Jatrophae als wilden Waldbewohner auffand. Sein Aussehen war nicht bemerkenswerth verschieden von demjenigen, welches er an den Aipimpflanzen zeigte, und das ich vorher beschrieben habe. Conidienfrüchte und Ascusfrüchte fanden sich im Zusammenhange, wie sonst auch, nur waren die Stromata nie so reich ausgebildet, so hoch und korallenartig weit verzweigt, wie z. B. in der Fig. 22 a, und jene üppig entwickelten lappig faltigen Conidienlager, wie sie in Fig. 23 abgebildet sind, fand ich bei dem saprophytisch vorkommenden Pilze nicht. Im übrigen wurden Aussaaten mit seinen Ascussporen und seinen Conidien angestellt, und parallel mit den aus Aipimpflanzungen fortgeführt, bis die vollständige Identität der Pilze in allen Einzelheiten ganz sicher gestellt war. Der so aufgedeckte Fall von plötzlicher Entstehung einer Pflanzenpilzkrankheit, vom plötzlichen parasitischen Auftreten eines früher nur saprophytisch lebenden Pilzes ist jedenfalls sehr bemerkenswerth. Er zeigt uns recht deutlich, wie wir uns die Entstehung von pilzlichen Pflanzenkrankheiten an Kulturgewächsen vorzustellen haben. Es erscheint ganz sicher, dass durch die Massenkultur auf weiten Flächen, bisweilen auch auf der Pflanze weniger zusagenden Böden eine für uns allerdings nicht unmittelbar sichtbare Schwächung der Lebensenergie eingetreten ist, welche nun dem früher ohnmächtigen Pilze eine Entwickelung auf der noch lebenden Pflanze ermöglicht. Oder will man annehmen, dass es im Itajahýthale 30 Jahre gedauert habe, bis zum ersten Male der Zufall eine Aipimpflanze mit einer Spore oder Conidie des im Walde in nächster Nachbarschaft vorkommenden Pilzes in Berührung gebracht habe, dass dann aber dieser Zufall gleichzeitig an verschiedenen Stellen der Kolonie eingetreten sei? Auf frischen Roçen, gerodeten Waldgebieten, die zum ersten Male bebaut wurden, ist der Pilz noch nicht beobachtet worden; auch dies spricht dafür, dass irgend eine ungünstige Beeinflussung der Aipimpflanzen den Pilzangriff einleiten muss, und der freilich nicht beweisbare Gedanke, dass die durch mehr als

40 Jahre nur durch Stecklinge erfolgte Vermehrung in gleichem Sinne ungünstig gewirkt haben könnte, drängt sich auf. Dass aber auch heute noch nicht die blosse Berührung mit den Keimen des Pilzes, ja nicht einmal jede beliebige Infektion mit denselben ein Erkranken der Aipimwurzeln herbeizuführen vermag, lehrten mich zahlreiche Infektionsversuche, denen ich viel Zeit gewidmet habe.

Sofort, nachdem ich den Pilz kennen gelernt, und mich davon überzeugt hatte, wie leicht er der künstlichen Kultur sich zugänglich erwies, dass es mir also an Infektionsmaterial zu keiner Jahreszeit mangeln würde, pflanzte ich mir im Garten einige kräftige Aipimpflanzen, die in dem gut bearbeiteten Boden üppig gediehen. An ihnen, ebenso auch an anderen im Freien in den Pflanzungen stehenden Stauden stellte ich nun zu verschiedenen Zeiten des Jahres Infektionsversuche an. Es wurden die Wurzeln freigelegt, und mit den Sporen und Conidien reichlich bespritzt, oder auch bestrichen, an anderen Stellen entfernte ich die Rinde, und brachte dann die Pilzkeime an die Pflanze, in wieder anderen Fällen wurde die Wurzel angebohrt, und in das Loch hinein wurden die Infektionskeime gebracht, ja ich schnitt sogar Stücke aus der Wurzel aus, und setzte dafür gleich grosse Stücke erkrankter von Pilzmycel durchwucherter Wurzeln ein. Es wurde Sorge dafür getragen, dass ein zu schnelles Austrocknen der inficirten Stellen verhindert wurde. Der an allen Wundstellen alsbald austretende Milchsaft schien der Pflanze als Schutzmittel zu dienen. Ich wartete daher in einigen Fällen, bis die Wundstelle vollkommen trocken geworden war und inficirte erst dann. Aber alle Versuche ohne Ausnahme misslangen. Nie ist es mir gelungen, eine gesunde, am Stocke sitzende Wurzel pilzkrank zu machen. Kaum $^1/_2$ Stunde von meinem Garten entfernt ging einem Kolonisten der Ertrag seiner ganzen Pflanzung zu Grunde, weil Stock für Stock an den Wurzeln von dem Pilze befallen war, und meine im Garten so mühsam inficirten Pflanzen

heilten ihre Wunden aus und blieben ganz gesund. Dagegen gelang der Versuch stets, wenn ich Wurzeln der Aipimstaude abschnitt, Stücke davon auf feuchtem Saude unter einer Glocke auslegte, und diese in irgend welcher Art mit Sporen oder Conidien bestrich oder impfte. Hier dauerte es nur 8—14 Tage etwa, so erschienen mit Sicherheit die Conidienfrüchte des Pilzes und ich will hier gleich bemerken, dass diese Versuche ebensowohl mit dem saprophytisch im Walde aufgefundenen Material gelangen, wie mit dem von kranken Aipimstauden hergenommenen. In diesem Falle also, gerade wie in so vielen anderen Fällen von Pflanzenkrankheiten wissen wir nichts über die besonderen die Pflanze in ihrer Lebensenergie beeinträchtigenden Vorbedingungen, welche allein einen erfolgreichen Pilzangriff ermöglichen. Wir können nur sagen, dass im besonderen Falle bei dem Aipim in der Kolonie Blumenau im Laufe der 40jährigen Kultur durch Stecklingsvermehrung derartige Beeinträchtigungen eingetreten sein müssen. Vom praktischen Standpunkte aus, der die Bekämpfung der Krankheit als seine Aufgabe betrachtet, wäre die Frage nach diesen Bedingungen die wichtigste, der wir aber längst nicht immer die nöthige Aufmerksamkeit der Pflanzenpathologen gewidmet sehen. Jene Vorbedingungen kann man doch hoffen ändern oder bessern zu können, in unserm besonderen Falle sind sie ja 40 Jahre lang nicht vorhanden gewesen; die Infektion durch die Pilzkeime zu hindern, wird wohl meist unmöglich bleiben. Wie leicht sie stattfindet, ersieht man aus dem schnellen Umsichgreifen der Krankheit in einer befallenen Pflanzung. Und dabei steckt nicht etwa eine Pflanze die andere unmittelbar durch Berührung an, sondern jede ist selbständig inficirt, und zwar fast ausnahmslos an mehreren Stellen auf einmal. Wenn man eine kranke Aipimstaude ausgräbt, so findet man in der Mitte des Wurzelsystems den in die Erde gelegten Steckling, und von ihm gehen strahlenförmig die starken Wurzeln aus. Gewöhnlich sind mehrere derselben gleichzeitig erkrankt, aber die erkrankten Stellen sind von einander getrennt

durch vollkommen gesunde Wurzeltheile, in denen auch durch mikroskopische Untersuchung keine Spur des Pilzmycels zu entdecken ist. Diese Beobachtung habe ich wiederholt bestätigt gefunden.

An dieser Stelle sei es gestattet, zur weiteren Erläuterung und Bestätigung des Gesagten in aller Kürze von jahrelang fortgesetzten Untersuchungen zu berichten, die ich 1886 im heimischen deutschen Walde begann, um festzustellen, wie der Kiefernwurzelschwamm (Heterobasidion annosum), der in unseren Forsten so grosse Verheerungen anrichtet, in die Bäume eindringt. In einem Reviertheile der Oberförsterei Münster, in dessen nächster Nähe der Pilz häufig vorkam, suchte ich mir meine Versuchspflanzen aus und inficirte sie mit dem Pilze in der verschiedensten Art und Weise an den verschiedensten Stellen, wie ich es nur immer ausdenken konnte. Im Ganzen inficirte ich 163 Bäume, meist Kiefern, doch auch Fichten und Birken und zwei Juniperussträucher, nachdem an allen diesen Holzarten dort in der Gegend der Pilz von mir gefunden worden war. Die meisten Versuchspflanzen waren Stangen (d. h. bei 1 m Höhe bis etwa 14 cm Durchmesser), doch nahm ich auch einzelne jüngere und einzelne ältere Bäume mit hinzu.

Ich hatte das denkbar beste Infektionsmaterial. Von sehr üppigen über tellergrossen Fruchtkörpern, wie ich sie damals öfter sammelte (an Weymouthskiefern im Schlossgarten zu Münster) fing ich auf untergelegten Glasplatten die Sporen auf, die dort nach kurzer Zeit in ihrer Masse dichte, graue Niederschläge bildeten. Sie wurden alsdann mit einer geeigneten Nährlösung, in welcher sie nachweislich gut und bald auskeimten, abgespült, in einen Glaskolben gebracht, der mit einem Zerstäuber versehen war, und ich überzeugte mich, dass in jedem kleinsten Tropfen, der aus dieser Flasche verspritzt wurde, eine grosse Menge von Sporen sich befand. Mit dieser Flüssigkeit inficirte ich einen Theil der Pflanzen. Aber ich hatte auch anderes Material. Brefeld hatte nachgewiesen (Bd. VIII der Untersuchungen aus d. Gesammtgebiet

d. Mykologie), dass der Kiefernwurzelpilz sich bei genügender Vorsicht rein kultiviren lässt, und dass er dann eine Fruchtform erzeugt in Gestalt eines sehr kleinen, rasenartig auftretenden Schimmelpilzes, der ungeheure Mengen winziger Conidien bildet, welche den aus den grossen Fruchtkörpern stammenden Sporen sehr ähnlich sind und wie jene leicht und sicher auskeimen. Reinkulturen des Pilzes zog ich damals in grosser Menge, auf ausgekochten Sägespähnen besonders entwickelte er sich sehr gut und ich hatte von den Conidien geradezu unbegrenzte Mengen zur Verfügung. Auch diese brachte ich in Flüssigkeit, wie ich es für die Sporen beschrieben habe, und inficirte wieder andere Versuchspflanzen damit. Endlich war auch faules Wurzelholz zur Verfügung, ganz und gar von den Fäden unseres Pilzes durchzogen. Legte man es einige Zeit in feuchtem Raume, etwa der Botanisirtrommel, aus, so entwickelten sich daran jene oben erwähnten Conidienträger, unverkennbar in ihrer Gestalt, und es konnte so der Nachweis stets erbracht werden, dass der Kiefernwurzelpilz und nicht etwa ein anderer Fäulnissbewohner vorhanden war. Nun auch mit solchem, von Pilzfäden durchwuchertem Holze, endlich auch mit Stücken der Fruchtkörper wurde inficirt. Ich legte Wurzeln der betreffenden Bäume frei, starke und schwache, oder auch den Wurzelhals, an dem der Pilz ja meist gefunden wird, ich spritzte die Sporen auf die unverletzte Rinde oder in anderen Fällen entfernte ich die Rinde. In anderen wurde die Wurzel angebohrt und bis ins Herz hinein mit den Sporen oder auch mit dem vom Pilze befallenen faulen Holze gefüllt. Letzteres wurde dann wieder an andere Wurzeln nur angelegt und festgebunden u. s. w. Ich versuchte alle Möglichkeiten, die ich nur ersinnen konnte. Stets wurde auch die Infektionsstelle mit einem Verband aus frischem Moos versehen, um ein Austrocknen der Sporen oder Conidien zu vermeiden. War der Bodenüberzug vorher entfernt, so wurde er nachher wieder übergedeckt.

Die Infektionsstelle aber wurde für jeden Stamm in dem

Notizbuche genau beschrieben, die Bäume selbst dauerhaft bezeichnet und nun der Erfolg abgewartet. 163 Versuchspflanzen, wie gesagt, waren so im Sommer und Herbste 1886 behandelt. Nachdem ich Münster verlassen hatte, hat der Herr Forstmeister Linnenbrink dort die Freundlichkeit gehabt, die Stämme weiter zu beobachten und ich habe sie später bei gelegentlichen Besuchen noch mehrmals untersucht.

Und das Resultat aller Bemühungen, aller dieser sorgsam ausgeführten Versuche, die mich ein halbes Jahr lang vorzugsweise beschäftigten? — Nicht ein Stamm ist pilzkrank geworden, nicht einer von 163 dem Wurzelpilze zum Opfer gefallen.

Wenn wir mit Entsetzen sehen, wie ganze grosse Kiefernbestände, scheinbar gesund und frohwüchsig, auf einmal von dem Pilze befallen und völlig durchlöchert werden, so möchten wir glauben, es genüge, dass der feindliche Pilz mit den Wurzeln der Bäume in Berührung kommt, um seine Entwickelung, und das Absterben der Bäume herbeizuführen. Das oben mitgetheilte Ergebniss zeigt uns, dass dies nicht der Fall ist. Es schliesst sich ergänzend und erläuternd vortrefflich an das vorher erörterte ebenso negative Ergebniss der Versuche mit dem Pilze der Aipimpflanze an. Diese Beobachtungen bestärken mich in der Ansicht, dass wahrscheinlich kein Pilz im Stande ist, ohne weiteres eine gesunde normal wachsende höhere Pflanze anzugreifen und zu töten. Wahrscheinlich immer müssen besondere Bedingungen erfüllt sein, wenn ein Pilzangriff gelingen soll, entweder geschwächte Lebensthätigkeit der ganzen Pflanze in Folge ungünstigen Standortes und anderer nicht kontrolirbarer ungünstiger Einwirkungen, oder Zusammentreffen der Infektionskeime mit ganz besonderen empfindlichen Entwickelungszuständen der Pflanze, wie es z. B. in völliger Klarheit und Sicherheit für die Angriffe der Brandpilze Brefeld festgestellt hat, oder bestimmte Verwundungen und dergleichen mehr. Gerade über diese Bedingungen (Prädisposition!) aber erfahren wir durch die zahlreichen Lehrbücher der Pflanzenkrankheiten meist sehr

wenig oder nichts, obwohl für die Praxis, in deren Dienst diese Bücher in erster Linie gestellt werden, diese Fragen die wichtigsten sein dürften.

Meine Aufgabe in Brasilien konnte es nicht sein, die Aetiologie der Wurzeltäule des Aipim weiter zu verfolgen; ich wäre dadurch von meinem eigentlichen Arbeitsfelde wahrscheinlich auf lange Zeit und mit unsicherer Aussicht des Gelingens allzuweit abgezogen worden. Die Feststellung der Thatsache aber, dass hier ein saprophytisch im Walde lebender Pilz, Corallomyces Jatrophae, mit einem Male seit wenigen Jahren sich zum gefährlichen Parasiten einer Kulturpflanze herausgebildet hat, war sicherlich sehr bemerkenswerth und trug wesentlich dazu bei, mein schon vom rein morphologischen Standpunkt aus grosses Interesse für diesen Corallomyces noch zu erhöhen.

Nectria capitata Bres. ist von Bresadola in der Hedwigia 1896 Seite 299 nach dem von mir gesammelten und seiner Zeit an Herrn Hennings eingesandten Material als neue Art erkannt und folgendermaassen charakterisirt worden:

„Peritheciis in caespitulis 2—4 mm latis collectis, raro solitariis, superficialibus, glabris, ovoideo-capitatis, 250—300 μ latis, $^1/_2$—$^3/_4$ mm longis, basi connatis, purpureo-rubris, capitulo miniato, membranaceis, contextu indistincte celluloso, flammeo, ostiolo vix prominulo, subnigricante; ascis jam esorptis;" (sic!) „sporidiis hyalinis elongato-ellipticis, medio 1 septatis, subconstrictis 28—32 = 10—13 μ episporio longitudinaliter tenuissime striato."

„Hab.: ad cortices Blumenau Brasiliae (n. 25 b et c)." „Obs.: Notis micrologicis Nectriae Balansae Speg. accedit, sed modus crescendi, habitus etc. diversi. Perithecia ovoideo-elongata, prope apicem constricta ita ut capitata videantur, et bene statum juniorem, diminutum Agarici cujusdam repraesentent."

Dieser Pilz, den ich zu wiederholten Malen auf morschen Aesten

und Rindenstückchen im Walde fand, einmal sogar in nächster Nachbarschaft von Corallomyces Jatrophae auf demselben Rindenstück, ist diesem letzteren ganz ausserordentlich nahe verwandt. Die Perithecien beider Formen sind in frischem Zustande kaum zu unterscheiden, sie stimmen überein in der Grösse, der leuchtend rothen Farbe und der Form, und erst an dem konservirten Material wird die von Bresadola in seinen Observationes treffend hervorgehobene besondere Eigenthümlichkeit der Perithecienform von Nectria capitata recht deutlich. Auch die Ascussporen der letzteren sind wie die früheren von derselben hellgelbgrünlich bräunlichen Färbung und sehr ähnlicher Form (Fig. 29 Taf. I), nur ein wenig dicker und an der Wand etwas mehr eingeschnürt, ein Unterschied, der völlig verschwindet, wenn diese Sporen noch nicht ganz reif, oder die anderen zur Keimung schon etwas angeschwollen sind. Obwohl die Sporen auch bei dieser Nectria häufig in dunklem Tröpfchen auf dem Ostiolum der Perithecien sich sammeln, von wo man sie mit einer Nadel abnehmen kann, so werden sie unter geeigneten Umständen auch ausgeschleudert, wovon ich mich durch den Versuch überzeugte. Ich legte in der feuchten Kammer einen reinen Objektträger etwa 1 cm hoch über einem mit den Perithecien besetzten Rindenstücke aus und fand nach einigen Stunden auf diesem Glase emporgeschleuderte Ascussporen, die zur Aussaat benutzt wurden. Die Keimung und Mycelbildung erfolgt in Nährlösung leicht und schnell, die Theilzellen der Sporen schwellen dabei noch ein wenig mehr in der Breite an, die Einschnürung an der Theilungswand wird noch deutlicher. Die Mycelien sind in der Stärke ihrer Fäden, in der Art ihrer Ausbreitung und Verzweigung von denen des Corallomyces nicht zu unterscheiden und gleichen ihnen vollständig besonders auch dadurch, dass die Fadenbrücken von Anfang an in derselben Massenhaftigkeit und Allgemeinheit auftreten, wie dort.

Schon am zweiten Tage nach der Aussaat beginnt an beliebigen und verschiedenen Stellen des Mycels an einzelnen Faden-

enden die Conidienbildung in der durch die Fig. 39 b Taf. II dargestellten Weise. Man sieht, wie sehr auch die Conidien denen des Aipim-Pilzes gleichen. Sie fallen, wenn sie ihre volle Grösse erreicht haben, ab, und theilen sich nachträglich durch Querwände in eine grosse Anzahl von Einzelzellen. Ihre Grösse schwankt ausserordentlich, bewegt sich aber meist zwischen 70 und 90 μ. Die Anzahl der Theilzellen steigt bis zu 12 und bisweilen noch darüber.

Bei weiterer Kultur treten gewöhnlich in unmittelbarer Nähe des zuerst Conidien bildenden Hyphenendes noch andere solche auf, und es bilden sich die Conidien nun in Büscheln (Fig. 39 a). Gleichzeitig ist zu bemerken, wie in den Mycelfäden selbst die Scheidewände zahlreicher werden, und die nun kürzeren Zellen besonders nach dem vorderen Ende zu sich allmählich verdicken, und dann gerade an diesem vorderen Ende neue Seitenzweige bilden, welche sich den früheren eng anschmiegen, und ebenfalls Conidien erzeugen. Fusionen benachbarter Fäden kommen auch noch hinzu; so entstehen dicke, schliesslich nicht mehr im Einzelnen zu übersehende Conidienbüschel, die Fäden aber verwandeln ihren Charakter allmählich und es entsteht jenes plectenchymatische Gewebe, welches die Stromata dieses, wie des vorhergehenden Pilzes und so vieler anderen Nectriaceen zusammensetzt.

Es gelang mir im weiteren Verlaufe der Kulturen auch von Nectria capitata ziemlich grosse zusammenhängende Conidienlager mit pallisadenartig angeordneten Sterigmen auf einer Art von Stroma zu erziehen. Niemals aber kamen bestimmt geformte, mit einem Stiel versehene oder gar mit jenem eigenartigen sterilen Rande einer runden Scheibe ausgestattete Fruchtkörper zu Stande. Auch am natürlichen Standorte wurden keine solchen eigentlichen Conidienfruchtkörper beobachtet.

Wenn die Conidien ihre volle Reife erlangt haben, so zeigen sie gegen diejenigen des Aipim-Pilzes einige erhebliche Verschiedenheiten, die mich zuerst davon überzeugten, dass ich es hier sicher mit einem von jenem verschiedenen Pilze zu thun hatte. Die Zahl

der Theilzellen nämlich, welche freilich bei beiden Formen schwankend ist, bleibt doch bei Corallomyces fast immer unter acht, während sie bei N. capitata meist mindestens acht beträgt, häufig bis zwölf und darüber (Fig. 39 c). Die einzelnen Theilzellen selbst zeigen eine deutliche, bei der vorigen Form nicht vorhandene Neigung zur Anschwellung und Abrundung. Wenn diese sich vollzieht, so entsteht natürlich an der Stelle der Scheidewand eine Einschnürung und häufig brechen die Conidien dann an diesen Stellen von einander. Bisweilen werden einzelne Theilzellen vom Inhalt entleert, schrumpfen zusammen, während die benachbarten sich verdicken, abrunden und scheinbar auch eine stärkere Membran ausbilden, also durchaus gemmenartige Bildungen erzeugen (Fig. 39 d und e).

Wegen der ausserordentlichen Aehnlichkeit der beiden besprochenen offenbar sehr nahe verwandten Pilze, deren Mycelien ununterscheidbar sind und in gleicher Weise die Neigung zu überall auftretenden Fadenbrücken zeigen, habe ich viele Beobachtungen darüber angestellt, ob nicht auch solche Fadenbrücken zwischen beiden Formen eine Verbindung herzustellen im Stande wären. Ich säete also je eine oder ganz wenige Sporen der einen Form mit solchen oder Conidien der anderen zusammen aus, oder auch Conidien der einen mit Conidien der anderen. Schon nach kaum 24 Stunden waren dann reichlich Fadenbrücken zu finden, und jeder Mycelfaden liess sich noch auf die Keimstelle zurück verfolgen. Auch am zweiten Tage setzte ich die Beobachtungen noch fort. Es waren jetzt in jedem Gesichtsfelde des Mikroskops mindestens ein Dutzend Fadenbrücken zu finden, aber stets liess sich feststellen, dass solche nur zwischen Fäden der Individuen einer und derselben Art vorkamen, hier aber ebenso häufig als Verbindung der Mycelien zweier Individuen, wie zwischen den Fäden eines und desselben Myceliums. Das negative Resultat der durch mehrere Tage fortgesetzten Beobachtungen war ja wohl zu erwarten, und steht im Einklange mit dem Ergebniss ähnlicher

Versuche, über die van Tieghem in den Ann. d. sc. nat. VI Série Tome I p. 7 berichtet. Auf jeden Fall ist es ein wunderbarer und erstaunlicher Anblick, wenn man Mycelfäden dicht neben einander herlaufen sieht, die man mit dem Mikroskop in keiner Weise unterscheiden kann, und nun beobachtet, wie von dem einen nach dem rechts liegenden, aus einer anderen Spore derselben Art herstammenden Faden zahlreiche Brücken gebildet werden, während nach dem anderen links ebenso nahe anliegenden, ja ihn berührenden Faden der anderen Art auch nicht eine Verzweigung sich hinneigt. Die Bilder, welche man in derartigen Präparaten zu sehen bekommt, sind nicht verständlich, wenn es nicht eine geheimnissvolle Fernwirkung von einem Mycelfaden zum anderen der gleichen Art giebt, eine Fernwirkung, welche das Vortreiben von zu Brücken bestimmten Verzweigungen der Fäden bewirkt. Um so sicherer erscheint unter diesen Umständen der Beweis der specifischen Identität, welchen die Fig. 24 Taf. I für die Ascusspore aus einem auf Rinden im Walde gewachsenen Perithecium und die Conidie aus dem parasitisch auf Aipim-Wurzeln gewachsenen Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae erbringt.

Die vergleichende Betrachtung der beiden eben behandelten Pilze lässt ganz von selbst Zweifel an der Berechtigung der Gattung Corallomyces auftauchen. Dass unser Corallomyces Jatrophae eben dieser Gattung muss zugerechnet werden, daran dürfte kein Zweifel sein, wenn wir ihn z. B. mit dem von Hennings in Englers Jahrbüchern 1898 Seite 506 beschriebenen C. novo-pommeranus oder dem in denselben Jahrbüchern 1897 Seite 538 verzeichneten C. Heinseni vergleichen. Bei beiden findet sich dieselbe Bildung der Conidienfruchtkörper, welche die Gattung in genau demselben Sinne rechtfertigen würde, wie Sphaerostilbe durch ihre Conidienfrüchte gekennzeichnet wird. Die Perithecienstromata sind freilich bei unserer Form wie bei C. berolinensis P. Henn. oder C. novo-pommeranus P. Henn. nicht so hochentwickelt, wie bei dem a. a. O. abgebildeten C. Heinseni oder dem in Engler-

Prantl Seite 366 abgebildeten Corallomyces elegans Berk. et Curt., welcher zur Gründung der Gattung Veranlassung gab. Es dürfte also nothwendig sein, die Gattung Corallomyces mit Rücksicht auf die seit ihrer Gründung neu hinzugekommenen Formen nicht nur wie bisher durch die Gestalt der Perithecienstromata, sondern auch durch diejenige ihrer Conidienfrüchte zu charakterisiren. Wenn unser Corallomyces an seinem natürlichen Standorte im Walde zufällig ohne Conidienfrüchte angetroffen wird, so bildet er, wie ich oben schon erwähnte, oftmals nur sehr wenig vorragende Stromata mit wenigen Perithecien, und seine Erscheinung ist in nichts verschieden von der der Nectria capitata. Dass man alsdann in solchem Zustande die beiden Gattungen nicht würde trennen können, hindert nach meiner Auffassung nicht im mindesten die Berechtigung der Gattung Corallomyces. Denn wir trennen aus praktischen Gründen der Uebersichtlichkeit vielfach die Gattungen je nach der Gestaltung der höchsten Fruchtkörperbildung, welche sie unter günstigen Verhältnissen zu erreichen im Stande sind, und Schizophyllum bleibt bei den Agaricinen, obwohl es, wie wir oben gesehen haben — und zwar nicht nur in künstlichen Kulturen, sondern auch im Freien — oftmals in einem niederen thelephoreenartigen Entwickelungszustande vorkommt. *)

*) Mit dieser Bemerkung möchte ich zugleich die ausserordentlich oberflächlichen Bemängelungen abthun, welche Holtermann in seinen mykologischen Untersuchungen aus den Tropen, Berlin 1898 Seite 73 und 87 gegen die von mir aufgestellten und scharf charakterisirten Gattungen Stypella und Exidiopsis vorbringt. Näher auf die Holtermannschen Auslassungen einzugehen verlohnt sich kaum, da sie sich durch mangelndes Verständniss und grosse Flüchtigkeit des Autors für jeden Einsichtigen sofort erledigen. Ich will nur darauf hinweisen, dass zwischen Nectria und Corallomyces ein ganz ähnliches Verhältniss besteht, wie zwischen Stypella und Exidiopsis oder zwischen Exidiopsis und Exidia. So wie manche Agaricinen und Polyporeen gelegentlich noch im Telephorazustande vorkommen können, so kann eine Exidiopsis sehr wohl einen Stypellazustand durchmachen, obwohl dies bisher nicht beobachtet wurde, und eine Exidia kann einen Exidiopsiszustand zeigen, wie es z. B. für die von mir in den Protobasidiomyceten Seite 95 ff. beschriebene Exidia sucina thatsächlich

Nectria Euterpes nov. spec. — Auf einer abgefallenen Frucht der Euterpe oleracea fand ich im Dezember 1892 eine leuchtend rothe Nectria (nach Saccardos Chromotoxia zwischen ruber (14) und miniatus (15)), deren Perithecien frei, einzeln, nicht eingesenkt in grosser Zahl verstreut, stellenweise auch so enge beieinander standen, dass sie sich gegenseitig berührten. Sie sind fast kugelig, haben $^1/_2$ mm Durchmesser und eine kurze stumpfe Mündung. Die ganz reifen Perithecien zeigen eine etwas dunklere braunrothe Färbung. Die Sporen treten in Gestalt eines weissen schleimigen Tröpfchens aus der Mündung des Peritheciums und sitzen als weisses Knöpfchen oft von derselben Grösse, wie das Perithecium selbst, auf dessen Spitze. Zwischen den Perithecien erscheinen die Conidienlager als kleine Schleimpolster von unregelmässiger Umgrenzung und keinem grösseren Umfange, als er den Perithecien zukommt, es sei denn, dass hie und da benachbarte Conidienlager zusammenfliessen. Im Anfange ihrer Bildung zeigen die Conidienlager einen röthlichen Anflug, ältere sind rein weiss.

Die Ascussporen sind farblos, oval, 14 μ lang, 5 μ breit, mit einer schon im Schlauche deutlich erkennbaren Scheidewand (Fig. 35 Taf. II) und oftmals von der einen Seite her ein wenig zusammengedrückt, die Keimung beginnt durch Anschwellung der Sporen schon in dem auf der Spitze des Peritheciums sitzenden Tröpfchen. In Nährlösung tritt sie allgemein auf, nachdem die Sporen semmelförmig angeschwollen sind; in wenigen Stunden erfolgt die Bildung eines reich verzweigten Mycels mit ausserordentlich zahlreichen Fadenbrücken, aber erst nach einigen Tagen tritt die Conidienbildung an den aus Ascussporen erzogenen My-

zutrifft. Man charakterisirt aber die Gattung durch den höchsten Fruchtkörperzustand, welchen die betreffenden Pilze unter günstigen Wachsthumsverhältnissen zu erreichen fähig sind. — Leider bin ich genöthigt, wegen der unmotivirt ausfallenden Ausdrucksweise des Herrn Holtermann, am Schlusse dieser Mittheilungen noch ein weiteres Beispiel der grossen Flüchtigkeit und Unzuverlässigkeit seiner Beobachtungen darzulegen.

celien, zuerst untergetaucht in der Flüssigkeit, auf. Zunächst sind es ganz beliebige Fadenenden, welche je eine sichelförmige Conidie abschnüren (s. Fig. 35), genau wie es für die beiden vorigen Arten beschrieben ist, deren Kulturen die hier geschilderten sehr ähnlich sind. Weiterhin treten die conidienbildenden Fäden und Verzweigungssysteme enger zusammen, bilden die Conidien in grösseren Massen, und nun sieht man auch einzelne Conidien in die Luft ragen. In den Mycelien grenzen sich stellenweise einzelne Fadenstücke scharf von den Nachbarzellen ab und füllen sich mit einem schmutzig dunkelrothen Inhalt; ebenda finden sich dann rundlich gestaltete unorganische Abscheidungen neben den Mycelien, welche ebenfalls eine der Nährlösung nicht eigenthümliche röthliche Farbe haben, dieselbe, welche auch an den ganz jungen Conidienlagern im Freien beobachtet wurde. Zuletzt, nach etwa 14 Tagen, ist kein Unterschied zwischen den in der Nährlösung gebildeten und den auf dem Palmenkern beobachteten Conidienpolsterchen. Bei beiden kommt es nicht zur Bildung eines stromatischen Gewebes, wohl aber zeigen die Fäden hinter den conidienbildenden Enden kurze Zellen, die nach vorn zu anschwellen, wie ich sie für Nectria capitata abgebildet habe. Dort bedeuten diese Veränderungen der Fäden den Beginn der Plectenchymbildung; bei der N. Euterpes kommt ein Plectenchym in den beobachteten Fällen indessen nicht zu Stande. Die Conidien sind lang, sichelförmig, 60—70 μ × 10—12 μ, gestaltet wie die von Corallomyces Jatrophae, jedoch durch die Art ihrer Theilung von jenen etwas verschieden. Meist nämlich beobachtet man eine mittlere und zwei äussere Theilwände, durch welche die Conidie in zwei mittlere grössere und zwei kleinere Endzellen getheilt wird. Auch die Conidien keimen in Nährlösung leicht und erzeugen dieselben Mycelien, wie die Ascussporen, jedoch verdient es wohl Erwähnung, dass an diesen aus Conidien gezogenen Kulturen die Bildung von neuen Conidien schon nach 24 Stunden eintritt, während sie an den in der gleichen Nährlösung wachsenden, unter

derselben Glasglocke befindlichen Kulturen aus Ascussporen im besten Falle doch mehrere Tage auf sich warten lässt.

Die Nectria Euterpes schliesst sich den beiden vorher besprochenen Formen durch den Besitz gleichgestalteter und gleichgebildeter Conidien offenbar nahe an. Sie bleibt in der Fruchtkörperbildung hinter Nectria capitata weit zurück, wie jene hinter Corallomyces Jatrophae. Doch gehören alle drei zweifellos einer natürlichen zusammenhängenden Formenreihe an. Für die Zerlegung der übergrossen Gattung Nectria in natürliche Untergruppen ist die genaue Kenntniss der betreffenden Conidienformen unerlässlich. Diese sind aber erst für relativ wenige Formen gut bekannt. Unter ihnen dürften N. Stilbosporae, episphaeria, sanguinea, Leptosphaeriae, ferner auch noch ditissima und coccinea sich den besprochenen brasilischen Formen anschliessen, da bei ihnen allen durch Tulasnes und Brefelds Untersuchungen die Fusariumartigen Conidien nachgewiesen sind. Dass alle diese unter einander jedenfalls nähere Beziehungen haben. als jede von ihnen zu Formen, wie N. inaurata oder cinnabarina, die in der Art der Conidienbildung so weit abweichen (Bref. X Taf. IV) dürfte zweifellos sein.

Die Nectriaformen waren in dem Blumenauer Arbeitsgebiet ausserordentlich zahlreich vertreten, doch ist es mir nicht möglich gewesen, ausser den genannten noch andere entwickelungsgeschichtlich zu untersuchen. Von den Herren Hennings und Bresadola sind in der Hedwigia 1896 Seite 299 und 1897 S. 219: 9 Arten aus meinen Sammlungen beschrieben. Mehrere andere sind mit dem übrigen Material, welches in diesem Hefte bearbeitet worden ist, den Sammlungen des botanischen Museums in Berlin übergeben.

Zu der von Bresadola a. a. O. aufgeführten N. Epichloë Speg. var. rosea Bres. muss ich noch bemerken, dass nach Spegazzinis Annahme dies eine Nectria sein soll. welche auf einem Andropogon ein epichloëartiges über mehrere cm sich erstreckendes

schwarzes Stroma erzeugt, auf dem truppweise die kleinen Perithecien sitzen. Wenn dem so wäre, so hätte wahrlich Spegazzini mit seiner dieser Art gewidmeten Bemerkung recht: „facile novum genus constituens.“ In Wirklichkeit dürfte es sich um eine Nectria handeln, die auf einer noch nicht fruktifizirenden Epichloë oder Ophiodotis parasitirt.

Die von Herrn Hennings a. a. O. unter der Gattung Nectriella aufgeführten drei Arten: miniata. Mölleri und farinosa haben sehr kleine Sporen, an denen, zumal wenn sie nicht ganz reif sind, die Theilwände schwer zu erkennen sind. In Wirklichkeit sind sie bei allen vorhanden; die drei Arten gehören also zur Gattung Nectria, wie ich im Einvernehmen mit Herrn Hennings hierdurch feststelle.

An vierter Stelle erwähnt Herr Hennings als von mir gefunden die Nectria episphaeria (Tode) Fries. (S. V. Sc. p. 388). Sie kam auf einer Nummularia und auf Kretzschmaria Clavus vor. Nectria episphaeria würde ein erwähnenswerthes Beispiel eines anscheinend kosmopolitischen Pilzes sein, da sie bereits aus allen Welttheilen den Sammlungen des botanischen Museums in Berlin zugegangen ist. Nachdem ich aber durch Herrn Hennings Liebenswürdigkeit in den Stand gesetzt worden bin, das Friessche Originalmaterial zu vergleichen, und nicht minder auch Originalmaterial von Rehm (1585 Ascomyceten) so trage ich doch Bedenken, die unbedingte Identität der Formen anzunehmen. Bei den von mir gefundenen nämlich haben die Sporen ein deutlich warzig rauhes Epispor (wie bei Winters Nectria asperula), was für die Friessche und Rehmsche Form nicht zutrifft. Ich halte es desshalb für sicher, dass die von mir auf den südamerikanischen Sphaeriaceen gefundene Nectria nicht mit der N. episphaeria (Tode) Fries identisch ist, wennschon sie ihr sehr nahe stehen mag; und hierdurch wird allerdings eine gründliche und sorgsame vergleichende Untersuchung der aus den verschiedenen Erdtheilen bekannten „Nectria episphaeria“formen dringend wünschens-

werth, ehe man diesen Pilz als Kosmopoliten hinzustellen berechtigt ist.

Sphaerostilbe longiascus nov. spec. — Die Gattung Sphaerostilbe ist ebenso wie Corallomyces mit Nectria aufs allernächste verwandt. Man vergleiche die Conidien auf dem prachtvollen Bilde von Sphaerostilbe flammea bei Tulasne (Carp. III Taf. XIII Fig. 10. 11) mit den für unseren Corallomyces Jatrophae abgebildeten und gleicherweise die Ausbildung des Stroma, der darauf sitzenden Perithecien und Conidienträger, wie sie besonders für Sphaerostilbe gracilipes Carp. Bd. III Taf. XIV Fig. 15 und 16 gegeben sind, mit den Abbildungen unseres Corallomyces, so springt die nahe Verwandschaft so sehr in die Augen, dass man versucht sein könnte, beide Gattungen zusammenzuziehen. Lediglich, weil diese Beziehungen der Formen zu einander dadurch von einer neuen Seite aufgezeigt und in wünschenswerther Weise ergänzt werden, thue ich hier einer neuen Sphaerostilbe Erwähnung, welche ich im Dezember 1892 auf morschen Rindenstückchen am Rande eines Baches (im sogenannten „Traurigen Jammer") bei Blumenau reichlich fruchtend mit kräftigen Perithecien auffand, nachdem die Conidienfruchtform für sich schon früher wiederholt beobachtet war. Für die allgemeine Erscheinung des Pilzes kann die Abbildung Tafel II Fig. 36 a zur Erläuterung dienen. Das polsterförmige Stroma, welchem die Perithecien und die Conidienträger entspringen, zeigt die bekannte Struktur und ebenso wie die Früchte selbst durchweg eine lebhaft rothe Farbe; diese kommt auch den bis zu 7 mm langen Conidienträgern im unteren Theile zu, geht dann aber nach oben in hellroth und gelb über. Die Perithecien sind länglich tonnenförmig und ebenso wie die langen Stiele der Conidienköpfe schwach behaart. Nur die obere kappenförmige Spitze der Perithecien, welche von dem Mündungskanal durchbohrt ist, erscheint glatt ohne Haare von fast braunrother Farbe. Die reifen achtsporigen Schläuche (Fig. 36 c) sind enorm lang gestielt, sie erreichen bis über 300 μ Länge. Die Sporen

sind gelbbraun, spindelförmig mit stumpf abgerundeten Enden, 28 bis 38 μ lang, 10 μ breit, ein wenig gekrümmt, und an der einen mittleren Querwand, welche sie besitzen, ein wenig eingeschnürt. Bei starker Vergrösserung lässt die Spore eine schwache Längsstreifung und ringsum einen dünnen Mantel hyaliner Substanz erkennen. Die Conidien bilden an der Spitze der Träger kuglige schleimige Tröpfchen von $1^1/_2$ mm Durchmesser und von rothbrauner Farbe. Sie entstehen, wie die Figur 36 b zeigt, auf der Spitze der Träger in einem dichten Gewirre steriler Fäden, welches die Massen der abgelösten Conidien zusammenhält. Sie sind eiförmig gestaltet, von 44—50 μ Länge und etwa 15 μ Breite in der Mitte. Zunächst theilen sie sich durch eine Querwand in der Mitte, danach grenzt sich oben und unten noch je eine Kappenzelle ab. Nur die grösseren beiden mittleren Zellen sind gelbbraun gefärbt, die Kappen sind weiss und scheinbar leer. Dass sie in Wirklichkeit nicht leer sind, geht schon daraus hervor, dass aus ihnen allein, nie aus den mittleren Zellen, die ersten Keimschläuche austreten. Auch die in Nährlösung aufgefangenen Sporen keimen leicht und schnell und entsenden die Keimschläuche aus beliebigen Stellen ihres Umfanges. Die aus Sporen und die aus Conidien erzogenen Mycelien gleichen sich vollkommen, verbreiten sich schnell in der Kultur, bilden gegen einander zahlreiche Anastomosen und liefern so noch einen unanfechtbaren Beweis der Zusammengehörigkeit beider Fruchtformen, dessen es allerdings nach dem sonstigen Untersuchungsbefunde im Verein mit den über andere Sphaerostilben bekannten Thatsachen kaum bedurft hätte. Von der vorzüglichen von Tulasne gegebenen Gattungsdiagnose der Sphaerostilbe weicht die neue Form in manchen Stücken ab. Denn es heisst bei Tulasne III S. 99. „Perithecia“ — „minute verrucosa, nuda“ während sie hier behaart sind; ferner: „Thecae quasi sessiles“, während hier die Schläuche ausserordentlich langgestielt sind; die Sporen endlich sind gelbbraun gegenüber der Charakteristik „sporae“ — „pallidae“. Nichts

destoweniger dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Form der Sphaerostilbe einzuverleiben ist, und dass deren Gattungsdiagnose für die Aufnahme der neuen Form passend zu erweitern ist. Diese Sphaerostilbe giebt durch die Farbe ihrer Sporen einen neuen Anhalt für die Vermuthung der nahen Verwandtschaft mit Nectria, bei der vielfach dieselbe Färbung, auch die Streifung des Sporenmembran vorkommt. Sie ist uns ausserdem werthvoll durch die neue Conidienform, welche zu den vielen verschiedenen schon bekannten Conidienformen innerhalb der Gattung hinzutritt. Die Conidienfruchtkörper endlich sind bemerkenswerth durch die Bildung der sterilen Fäden, welche zwischen sich die Conidien festhalten. Sie erinnern daran, dass gleiche Bildungen bei den Protobasidiomycetenfruchtkörpern von Pilacrella und Hyaloria und noch höher entwickelt bei Pilacre vorkommen und wir stellen diese Formanklänge bei Conidien- und Basidienfruchtkörpern dem für Corallomyces und Schizophyllum oben (Seite 99 ff.) ausführlich erläuterten Beispiel als eine bemerkenswerthe Ergänzung zur Seite.

Mycocitrus aurantium nov. gen. et nov. spec.

Den wunderbaren Pilz, welchen die Tafel III Fig. 45 in natürlicher Grösse und Farbe zur Anschauung bringt, mache ich zum Vertreter einer neuen Gattung der Didymosporae Hypocreacearum. Die vorherrschende Kugelform des riesigen leuchtend rothen Fruchtkörpers, der, wie das noch von keiner Hypocreacee bekannt ist, an der ganzen Oberfläche ringsum Perithecien trägt, begründet die neue Gattung nicht minder sicher, wie der Umstand, dass bei ihr die entleerten Perithecien überwachsen, und dem Stroma tief eingesenkt werden, welches über ihnen eine neue Perithecienschicht hervorzubringen vermag.*)

*) Wenn mein verehrter Freund Möbius einen Blick auf die Figuren 38 a b, c der Tafel II geworfen haben wird, so wird er mir verzeihen, dass ich seinen Ausführungen in dem Aufsatze über Parasitismus und Sexualität im biologischen Centralblatte Bd. XX Seite 566 nicht beipflichten kann, wo er

Ich habe diesen Pilz in etwa 15 Stücken gesammelt, deren kleinste 1 cm Durchmesser besassen. Der grösste (24. Sept. 1891) hatte 11 ½ cm Durchmesser, war ziemlich regelmässig kuglig, schön orangeroth, (Saccardo 21/22) und wog in frischem Zustande 320 g. Der abgebildete (vom 10. Juni 1891) ist von mittlerer Grösse. Er umfasst, wie man sieht, den tragenden, dünnen abgestorbenen Bambuszweig vollständig, so dass dieser etwa die Axe der Pilzkugel bildet, und dies verhielt sich in den meisten Fällen so. Der Pilz wurde nur auf lebenden oder abgestorbenen Bambuszweigen mehrere Meter über dem Boden angetroffen, und die tragenden Zweige waren in allen Fällen sehr dünn, meist kaum bleistiftstark; nur jenes grösste erwähnte Stück sass auf einem Zweig von 1 ½ cm Durchmesser. So weit ich in zahlreichen Längs- und Querschnitten feststellen konnte, dringen die Hyphen des Pilzes in das Gewebe der Bambusstengel niemals ein.

Es giebt 5 verschiedene Arten von Bambusen, die im Walde bei Blumenau häufiger vorkommen, und auf allen ohne Unterschied ist unser Pilz angetroffen worden. Seine leuchtend orangerothe Farbe, seine Grösse und der Umstand, dass er so hoch über dem Boden wächst, machen ihn weithin sichtbar und auffällig. Man glaubt eine Orange zu sehen. Wir nannten ihn in Blumenau den Orangenpilz oder in der dortigen Ausdrucksweise Laranschenpilz (vom portugiesischen laranja=Orange) und danach mag er nun auch seinen wissenschaftlichen Namen erhalten.

Wenn ich bedenke, wie viel von eifrigen Pilz-Sammlern gerade im letzten Jahrzehnt auch in den Tropen zusammengebracht

---

schreibt: „Den Unterschied zwischen Asco- und Basidiomyceten in der Keimbildung sehen wir schon daran, dass bei ersteren der Fruchtkörper zu Grunde geht, wenn alle in demselben zur Entwickelung kommenden Asci entleert sind, dass bei letzteren aber der Fruchtkörper auf der früheren Hymenialschicht eine neue, sogar auf dieser wieder eine neue u. s. w. erzeugen, und so z. B. bei holzigen Baumschwämmen jahrelang fortwachsen kann.“ Die mehrfache Perithecienbildung in über einander liegenden Schichten kommt auch dem merkwürdigen Engleromyces P. Henn. zu, den ich im weiteren Verlaufe dieser Arbeit unter den Sphaeriaceen zu erwähnen habe.

worden ist, so muss ich mich immer aufs neue wundern, dass dieses auffallende Gebilde, das ich seit nunmehr 10 Jahren kenne, noch nicht von anderer Seite beschrieben worden ist. Und dasselbe trifft zu für die anderen demnächst zu beschreibenden Riesenbambusascomyceten aus Blumenau, die Ascopolyporus-Arten besonders, dann auch Mycomalus und Peloronectria. Fast möchte man zu der Vermuthung kommen, dass diese Formen doch relativ selten und in ihrem Vorkommen vielleicht auf wenige Gebiete beschränkt seien. Und hiermit würde im Einklange stehen, dass ich bei meinen vielen Ausflügen und bei der Unterstützung, die mir durch Herrn Gärtner und viele andere zu Theil wurde, von diesem Pilze, den so leicht Niemand übersehen kann, in drei Jahren nur 15 Stück zu Gesicht bekam. Die Funde vertheilten sich übrigens auf alle Jahreszeiten. In einem einzigen Falle habe ich ein und denselben Pilz am Standort längere Zeit beobachten können, vom 20. Juli bis 9. Oktober, und da er, als ich ihn bemerkte, schon über Nussgrösse hatte, und als ich ihn am 9. Oktober zur Untersuchung zog, noch vollständig frisch und wuchskräftig war, so ist jedenfalls die individuelle Lebensdauer eine beträchtliche, mindestens mehrere Monate umfassende.

Junge Fruchtkörper sind von weisslicher Farbe, das eben erwähnte am Standorte beobachtete Stück zeigte, als es bemerkt wurde, im Juli, nur erst einen schwachröthlichen Anflug, dabei noch keine Perithecienanlagen. Am 10. August konnten solche mit einer guten Lupe wahrgenommen werden, und um diese Zeit war auch die rothe Farbe schon recht deutlich. Ich schnitt an diesem Tage von dem am Standorte befindlichen Pilze eine Scheibe ab, so dass das weisse Fleisch freigelegt wurde. Die Schnittstelle färbte sich in der Zeit bis zum 16. Sept. wiederum röthlich und auch auf ihr fand die Anlage von Perithecien statt. In der Zeit vom 15. Sept. bis 9. Oktober hatte der Pilz seinen Durchmesser von 34 auf 36 mm vergrössert, die Perithecien reiften und entleerten Sporen und gleichzeitig war die Farbe erheblich inten-

siver und leuchtkräftiger geworden. Die ganze Masse des reifen Pilzes besteht aus einem vollkommen gleichartigen weissen festen zähelastischen, im Aussehen an Marzipan erinnernden Fleische. Die mikrokospische Untersuchung zeigt ein sehr dichtes unregelmässiges Gewirre starkwandiger Fäden von etwa 3—4 μ Dicke. Nur an einem der beiden kleinsten aufgefundenen Fruchtkörper, die wenig über 1 cm Durchmesser, und noch weisse Farbe besassen, wechselten im Innern heller glasige Partien mit dunkleren Adern, und hier ergab die Untersuchung noch ein Geflecht feinfädiger 1, 2 μ starker Hyphen, die in den dunkleren Adern dicht zusammengeschlossen, in den helleren Partien sehr weitläufig und locker in einer Gallerte verliefen. Nur erst stellenweise wurden hier die stärkeren dickwandigen Hyphen angetroffen, welche in sämmtlichen untersuchten reifen Fruchtkörpern ganz allein in dichtem Zusammenschluss das Fruchtfleisch bilden. Dies Fleisch hat einen schwach bitteren Geschmack. Ich zerschnitt einen Fruchtkörper in dünne Scheiben, reihte diese auf Fäden und trocknete sie. An der dem Lichte zugewendeten Seite nahmen sie in wenigen Tagen eine schwach röthliche Färbung an; überhaupt übt das Licht auf die rothe Farbe unseres Pilzes einen zweifellosen Einfluss. Bei einem sehr schön und regelmässig rund geformten am 10. Sept. 1891 gesammelten Exemplar von 200 g Gewicht war die dem Lichte ausgesetzte Seite, wie bei einem Apfel durch leuchtende Farbe vor der Schattenseite deutlich ausgezeichnet, und man konnte den äussersten Farbenunterschied der dunkelsten von der hellsten Stelle nach Saccardos Farbentafel etwa so ausdrücken, dass man die erstere durch eine Farbenmischung $\frac{(2 \times 21) + 22}{3}$ und die letztere durch $\frac{22 + (2 \times 30)}{3}$ bezeichnete. Zwischen diesen beiden Grenzen waren alle Farbenabstufungen vorhanden.

Wahrhaft erstaunlich ist die Menge der Sporen, welche ein solcher Pilz hervorbringt. Legt man einen reifen Fruchtkörper

in einer feuchten Kammer über einer Glasplatte aus, so sammeln sich die Sporen im Laufe weniger Stunden auf dieser Platte in Form eines weissen Pulvers. Will man Aussaaten gewinnen, in denen die einzelne Spore verfolgt werden kann, so darf man die mit Nährlösung beschickten Objektträger nur wenige Augenblicke unter dem Fruchtkörper liegen lassen. Fängt man die Sporen auf einer trockenen Platte auf, so sieht man sie häufig zu 8 beisammen liegen, ein Beweis, dass der Ascus seinen Inhalt auf einmal ausschleudert (Fig. 38 f.). Die Sporen sind farblos, oval, 6—9 μ lang, kaum 3—4 μ breit und mit einer Querscheidewand versehen. Die Schläuche bieten keinerlei Besonderheiten, sie sind 48 μ lang, 4 μ breit und die Sporen liegen in ihnen in einer Reihe. Der Durchmesser der kugelrunden nur mit einem winzigen nabelartigen, von dem Mündungskanal durchsetzten Spitzchen versehenen Perithecien schwankt von $^1/_6$—$^1/_4$ mm etwa. Die ganze Oberfläche des Pilzes erscheint von ihnen unter der Lupe fein gekörnelt. Ich ermittelte ungefähr 2500 Perithecien auf einen Quadratcentimeter der Fläche. Der grösste gefundene kuglige Fruchtkörper hatte, wie oben erwähnt 11 $^1/_2$ cm Durchmesser, seine Oberfläche hatte demnach rund 370 Quadratcentimeter mit rund 900000 Perithecien. Auf Grund einiger Probezählungen hat jedes Perithecium erheblich mehr als 50 Schläuche, aber nur bei Annahme von 50 Schläuchen zu 8 Sporen ergiebt sich eine Sporen-Produktion von 360 Millionen. Nun aber liegen bei diesem Pilze die Perithecien in drei bis vierfacher Schicht über einander, so dass wir von diesem einen Fruchtkörper schlecht gerechnet eine Milliarde Sporen erhalten.

Die Anlage der Perithecien erfolgt an und dicht unter der Oberfläche des Fruchtkörpers, nicht vollkommen in gleicher Höhe und oftmals auch in ungleichmässiger Vertheilung. Die jungen Perithecien werden als kuglige dicht verflochtene Fadenknäuel in der gewöhnlichen Weise zuerst sichtbar. Im reifen Zustande sitzen sie, bisweilen sich berührend, bisweilen auch durch kleine Zwischenräume getrennt, auf dem Fruchtkörper, mehr oder

weniger eingesenkt in der Weise, wie die Figur 38a es darstellt. So war es z. B. der Fall bei dem auf Taf. III Fig. 45 abgebildeten Stücke. Die Untersuchung anderer Fruchtkörper zeigt aber gelegentlich andere und sehr fremdartige Bilder; zwei Fälle sind in den weiteren Fig. 38b und c zur Darstellung gebracht. In dem einen sieht man die Perithecien in doppelter Schicht angelegt vollkommen in das Stroma versenkt, welches sich über sie hinaus vergrössert hat, und nun wieder eine sterile Oberseite zeigt, in dem zweiten Fall, der von dem erwähnten grössten gefundenen Fruchtkörper stammt, lassen sich sogar drei bis vier Schichten von Perithecien erkennen, von denen die oberste reife die Fruchtkörperoberfläche bedeckt. Nur diese enthält Schläuche und Sporen. Die eingesenkten Perithecien sind mit einem Hyphengeflecht in unregelmässiger Weise erfüllt, und zeigen keine Spuren von Schläuchen mehr; dagegen ist ihre Wandung und wo der Schnitt sie getroffen hat, auch ihre Mündung noch deutlich erkennbar. Die richtige Deutung dieser Bilder kann nur diese sein, dass das Wachsthum des Stroma bei günstigen Bedingungen nicht mit der Erzeugung einer Peritheciensschichte abgeschlossen ist, sondern dass es, wenn diese ihre Sporen entleert hat, sie überwächst, sich wiederum schliesst, und abermals eine neue Peritheciensschicht bildet. Andere Befunde, die des Raumes wegen nicht alle abgebildet werden konnten, zeigen, dass bisweilen Schichten von Perithecienanlagen in dieser Weise in das Stroma versenkt werden, ehe sie noch zur Reife kommen und Sporen bilden.

Ob unter der tiefsten Schicht noch erkennbarer Perithecien welche in Fig. 38c dargestellt ist, früher weitere Schichten vorhanden gewesen sind, die mit dem Stroma so vollkommen verwachsen sein müssten, dass man von ihnen keine Spur mehr erkennt, vermag ich natürlich nicht zu sagen. Es erscheint mir aber unwahrscheinlich. Meine sämmtlichen Beobachtungen bestärken mich lediglich in der Annahme, dass das Stroma in sterilem Zustande grössere oder geringere Ausdehnung erreicht, in diesem Zustande

meist noch wenig gefärbt und darum leichter zu übersehen ist, dass es dann erst, wenn es annähernd die definitive Grösse erreicht hat, zur Perithecienbildung auf der ganzen Fläche übergeht, und nur unter besonders günstigen Verhältnissen nachträglich noch so viel weiter wächst, dass verschiedene Lagen von Perithecien über einander angelegt werden können. Künftige Beobachtungen am Standorte mögen diese bemerkenswerthen Vorgänge näher feststellen und aufklären. Säet man die Sporen in Nährlösung, so schwellen die beiden Theilzellen erheblich, bis fast zur Kugelform auf, und es tritt aus jeder ein Keimschlauch, der sich bald verzweigt. In meinen Kulturen trat die Keimung am zweiten Tage nach der Aussaat ein. Die schnell heranwachsenden und Verzweigungen bildenden Mycelien bestehen aus relativ kurzen etwas angeschwollenen Theilzellen und gehen schon am dritten Tage zu reichlicher Conidienbildung über. Zahlreiche Seitenzweige laufen in eine ziemlich scharfe Spitze aus, und aus dieser Spitze sprosst eine Conidie von ovaler Form hervor, die ungefähr dieselbe Grösse wie die Ascospore erreicht (Fig. 38 d). Kaum ist sie gebildet, so treibt die Fadenspitze eine zweite Conidie, welche die erste zur Seite drängt, oder abstösst, und so fort mit zahlreicher Wiederholung. Die Conidienbildung erfolgt gleicher Weise an untergetauchten und an Luftfäden. Im ersten Falle sieht man die abgestossenen Conidien neben der wieder austreibenden Spitze in der Flüssigkeit liegen (Fig. 38 d), im anderen Falle verkleben sie zu kugligen Köpfchen auf der Spitze des Trägers, wie es bei anderen Hypocreaceen so vielfach vorkommt (Fig. 38 e). Die Conidien keimen leicht wieder aus und erzeugen neue conidienbildende Mycelien. Conidienträger derselben Art wurden auch auf der Oberfläche des jüngsten aufgefundenen noch weissen Fruchtkörpers nachgewiesen. Die älteren Mycelfäden in den Kulturen umhüllen sich in höchst charakteristischer Weise mit einer gelbröthlichen Gallerthülle (in der Figur 38 d durch Schattirung angedeutet), welche aber niemals auf die Conidienträger übergreift. Diese

Gallerthülle wird besonders deutlich bei Zusatz von etwas Kalilauge, wo sie um mehr als $^1/_2$ ihres Durchmessers aufschwillt.

Für die genaue Bestimmung der systematischen Stellung des Mycocitrus lassen sich sichere Anhaltspunkte vorläufig nicht gewinnen. Es ist anzunehmen, dass er von allen bekannten Gattungen der Hypocreopsis Karst. am nächsten steht. Doch ist über diese Gattung selbst noch zu wenig Genaues bekannt.

Jedenfalls erreichen in Mycocitrus die didymosporischen Hypocreaceen ihre nach den derzeitigen Kenntnissen höchste und in der That erstaunlich mächtige Fruchtkörperausbildung. Angesichts der erheblichen Masse festen Fleisches, welche ein solcher Fruchtkörper von mehr als $^1/_2$ Pfund Frischgewicht erzeugt, und angesichts der Thatsache, dass seine Hyphen in das Substrat, den abgestorbenen Bambusstengel, gar nicht eindringen, drängt sich unwillkürlich die Frage auf: woher bezieht der Pilz seine Baustoffe, woher die Energie, welche seine organische Masse schafft? Um einer Lösung dieser Frage vielleicht doch näher zu kommen, hatte ich, wie oben erwähnt, einen grösseren Fruchtkörper in Scheiben zerlegt und an der Luft, später auf dem Backofen getrocknet. Das so getrocknete Material hat mein Freund, Herr Professor Dr. Ramann, auf meine Bitte zu analysiren die Freundlichkeit gehabt, und er theilt über das Ergebniss seiner Untersuchung Folgendes mit:

„Die Aschenanalyse von Mycocitrus aurantium wurde unter Einhalten der sichersten Bestimmungsmethoden durchgeführt (Phosphorsäure mit Molybdänlösung; Alkalien durch Ausfällen mit Ammon, oxalsaurem und phosphorsaurem Ammon, essigsaurem Blei und Ammoncarbonat; Schwefelsäure in einer besonderen Menge der Substanz unter Zusatz von Natriumcarbonat und Veraschen über Spiritus).

Die trockenen Stücke des Pilzes enthalten (abzüglich 7,19 %

Feuchtigkeit) 4,88 % Reinasche; es ist dies ein für Pilze geringer Gehalt, da sich sonst durchschnittlich 8—10 % vorfinden.

Ergebnisse:

	Zusammensetzung der Reinasche	100 Thl. Trockensubstanz enthalten
Kali	76,50 %	3,745 %
Kalk	0,67 %	0,033 %
Magnesia	2,13 %	0,103 %
Eisenoxyd	0,62 %	0,031 %
Phosphorsäure . .	8,15 %	0,398 %
Schwefelsäure . .	10,85 %	0,529 %
Kieselsäure . . .	1,07 %	0,053 %

Mangan und Natrium waren nicht nachweisbar.

Die Analysen ergeben das normale Bild einer Pilzasche, welche sich durch hohen Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure von anderen Pflanzenaschen unterscheidet.

Wieviel Kieselsäure an dem Aufbau des Pilzkörpers thatsächlich theilnimmt, ist schwer zu beurtheilen, da der Methode der Bestimmung dieses Stoffes immer kleine Unsicherheiten anhaften. In der Rohasche fanden sich kleine Mengen anorganischer Beimischungen, die wahrscheinlich dem wachsenden Pilze als Staub zugeführt und in das Mycel eingeschlossen wurden; es ist daher immmerhin möglich, dass die Kieselsäure nicht der Pflanzenasche angehörte, sondern aus jenen Beimengungen stammt.

Geringer Gehalt an Kalk scheint den meisten Pilzen eigenthümlich zu sein, ebenso dass die Menge der Magnesia die des Kalkes übersteigt.

Die aufgenommenen Mineralstoffe müssen dem Pilz von aussen zugeführt sein; als einzige Quelle kann nur Auslaugen absterbender Pflanzentheile in Betracht kommen. Die bisher vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass tote Pflanzenteile, insbesondere die Blattorgane, grosse Mengen löslicher Mineralstoffe abgeben. Es

lässt sich dies aus der Zusammensetzung der an manchen Bäumen längere Zeit verbleibenden abgestorbenen Blätter schliessen und ist auch durch besondere Versuche erwiesen worden.*)

Uebereinstimmend hat sich ergeben, dass Kalium am stärksten ausgewaschen wird, dann folgen Schwefelsäure, Magnesia und Phosphorsäure, in relativ sehr kleiner Menge Kalk und Eisenoxyd (v. Schröder a. a. O. S. 97). Hiernach werden namentlich jene Stoffe leicht ausgezogen und mit dem abfliessenden Wasser weggeführt, welche in den Pilzaschen reichlich vorhanden sind. Es ist daher anzunehmen und mit den bisher bekannten Thatsachen in Uebereinstimmung, dass die untersuchten Pilze ihren Mineralstoffgehalt aus Wässern aufgenommen haben, deren Salzgehalt abgestorbenen Pflanzenstoffen entstammt."

Die vorstehende dankenswerthe Untersuchung macht zwar die Herkunft der in dem Pilze enthaltenen Mineralstoffe begreiflich; dennoch bleibt die Frage nach der nothwendigen organischen Nahrung eines so mächtigen Pilzkörpers ein ungelöstes Räthsel.

a. 3. *Phragmosporae Hypocreacearum.*

Die Gattung Calonectria de Not. ist die artenreichste Vertreterin der phragmosporischen Hypocreaceen, derjenigen Formen also, welche durch längliche bis spindelförmige, quer in vier oder mehr Zellen getheilte Sporen ausgezeichnet sind. Eine neue Art dieser Gattung: C. cinnabarina P. Henn. wurde aus dem von mir gesammelten Material in der Hedwigia 1897 Seite 220 von Herrn Hennings beschrieben. Wenig von den schon beschriebenen Arten abweichende andere Calonectriaarten fanden sich noch mehrfach in dem durchforschten Gebiet; doch konnten sie zu genauer Untersuchung aus Zeitmangel nicht gelangen. Es lässt sich ein bemerkens-

*) von Schröder, Forstchemische und pflanzenphysiolog. Untersuchungen. Dresden 1878. Ramann, Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1888 S. 1.

werther Parallelismus in der stromatischen Ausbildung der phragmosporischen und der diymosporischen Gattungen feststellen, ein Parallelismus, auf den Saccardo in seiner tabellarischen Zusammenstellung (Sylloge XIV S. 20—23) schon hingewiesen hat. Die Gattung Berkelella Sacc., welche nur mit einer Art aus Neucaledonien bekannt ist, bildet ein Seitenstück zu Hypomyces, die Gattung Stilbonectria zu Sphaerostilbe, während Calonectria selbst der Nectria entspricht. Unter dem Namen Broomella endlich sind Formen beschrieben, welche den Beginn einer höheren Ausbildung des Perithecien tragenden Stromas in derselben Weise zeigen, wie er bei den niederen Hypocreaformen vorkommt. Dass aber auch diese Formenreihe zu einer Fruchtkörperbildung fortgeschritten ist, welche weit über das bisher bekannte Maass hinausgeht, und zu Mycocitrus sich in Parallele stellt, beweist die Auffindung des auf Taf. IX Fig. 4 in natürlicher Grösse nach einer photographischen Aufnahme dargestellten Pilzes:

Peloronectria vinosa nov. gen. et nov. spec.

Nur dies eine Exemplar des auffälligen grossen Pilzes ist mir bei der dreijährigen Arbeit im Blumenauer Waldgebiete zu Gesicht gekommen. Es wurde von Hellmut Brockes, einem Enkel Fritz Müllers, am 7. September 1892 auf einem abgestorbenen gespaltenen Bambusstengel unweit vom Orte im Walde gefunden. Es stellt, wie man sieht, eine unregelmässig geschwollene keulenartige Knolle dar, die den tragenden Bambuszweig vollkommen umschliesst, und die Betrachtung mit der Lupe lässt erkennen, dass das ganze Gebilde ringsum mit Perithecien feinwarzig besetzt ist. Die Farbe im frischen Zustande war schmutzig fleckig, zwischen helllederbraun, russbraun und braungelb (Saccardo 8, 32 und etwas 11). Die Perithecien erschienen etwas heller als der Untergrund. Der Fruchtkörper hat ein zähes festes Fleisch von hellchokoladenbrauner Färbung, die je weiter nach innen zu, um so mehr verblasst. Wunderbar ist nun, dass dieser an sich so unscheinbar und unschön gefärbte Pilz dem Alkohol, in dem er

alsbald aufbewahrt wurde, eine ganz prachtvolle leuchtkräftige weinrothe Farbe verleiht, die sich bis heute intensiv erhalten hat, und von der der Artname hergenommen ist. Das ganze knollige Stroma ist aufgebaut aus dünnwandigen weitlumigen Hyphen von 5—10 μ Durchmesser, die reich verzweigt, und überall dicht verwirrt sind, trotzdem aber im wesentlichen radiale Richtung erkennen lassen. Nirgends aber schliessen diese Hyphen, wie wir es bei Mycocitrus kennen lernten, gewebeartig lückenlos zusammen, sondern es ergiebt hier jeder Schnitt ein mehr oder weniger deutliches Netzbild, in dem immer die einzelnen Fäden durch Zwischenräume getrennt erkennbar bleiben. Nur nach dem Rande zu, erst ganz dicht unter demselben bildet sich ein Plectenchym, die Rinde des Stromas. Auf dieser erheben sich kuglige Warzen von der dunklen Farbe des Stromas, welche ganz aus isodiametrischen Zellen bestehen und den Eindruck von Perithecienanlagen machen. In Wirklichkeit werden sie nie zu Perithecien, sondern diese entwickeln sich erst auf ihnen, entweder einzeln oder zu zweien, in der Art, wie die Figur (Taf. IV Fig. 54a) es darstellt. Diese Bildung der kleinen Perithecien von kugliger Gestalt auf einem äusserlich gleichgestalteten kugligen Fusse ist eine sehr eigenartige und für die neue Gattung charakteristische. Die reifen Perithecien messen höchstens $^1/_4$ mm im Durchmesser, und haben eine winzige, gar nicht hervorragende, mit der Lupe kaum erkennbare Oeffnung. Die Länge der Schläuche beträgt etwa 60 μ (Fig. 54b). Sie beherbergen je 8 Sporen, die im reifen Zustande gelbbräunlich gefärbt, länglich spindelförmig gestaltet und durch drei Scheidewände in vier Theilzellen zerlegt sind. Ihre Länge beträgt 16, die Breite 5 μ. Reife Sporen sind immer viertheilig, wie mit Sicherheit daraus hervorgeht, dass man, wenn man einen Objektträger im feuchten Raume unter den Fruchtkörper legt, nur solche Sporen und zwar in grossen Massen darauf entleert findet. In unreifen Perithecien sind die Sporen hyalin, und die Scheidewände manchmal noch nicht erkennbar. Die reifen

Perithecien sind etwas heller gefärbt, als die kugligen Träger, auf denen sie ruhen. Es gelang mir bei der Massenhaftigkeit der Sporenentleerung unschwer reine Aussaaten in Nährlösungen in grosser Zahl zu gewinnen. Bei der Keimung der Sporen schwellen die Theilzellen erheblich an (Fig. 54 c). Aus den geschwollenen Zellen treten sprossartig ähnlich geschwollene Keimschläuche aus, die dann schrittweise allmählich in gewöhnliche glatte Mycelfäden überführen, sich reich verzweigen und mir im Laufe weniger Tage Mycelien lieferten, die den ganzen Nährlösungstropfen durchwucherten und reichlich in Conidien fruktificirten. Fadenbrücken wurden trotz wiederholten Suchens bei dieser Form nie beobachtet. Beliebige Mycelenden spitzen sich zu und schnüren, auch in der Nährflüssigkeit, eine eiförmige Conidie ab (Fig. 54 f), die sofort abfällt, und nachträglich noch sich erheblich vergrössert, ehe sie wieder keimt. Dasselbe Fadenende lässt dann nach und nach zahlreiche Conidien hervorsprossen. Viel seltener und spärlicher als an den untergetauchten, erfolgt die Conidienbildung an Luftfäden, wo dann auch wieder, wie in so vielen anderen Fällen, mehrere Conidien unregelmässig zu Köpfchen verklebt an der Spitze des Trägers eine Zeit lang festhaften. Die am Tage nach der Aussaat an den kleinen Mycelien noch spärliche Conidienbildung nimmt mit dem Heranwachsen der Kulturen immer mehr zu, und schliesslich wird der ganze Kulturtropfen, soweit die Mycelien Raum lassen, mit Conidien erfüllt. Sie schwanken in der Grösse sehr erheblich, weil sie nach dem Abfallen noch wachsen; man findet solche von 6—18 μ in der Länge wechselnd (Fig. 54 e). Nach kurzer Zeit theilen sie sich durch Querwände, die Theilzellen schwellen an, und die Keimung erfolgt ganz ähnlich wie die der Sporen, so dass in diesem Zustande eine gekeimte Conidie von einer gekeimten Spore kaum zu unterscheiden ist (vgl. Fig. 54 c und Fig. 54 d). Es kommt aber auch vor, dass zunächst aus den Conidien hefeartig neue Conidien sprossen (Fig. 54 e). Wir haben hier einen der Uebergangsfälle vor uns, welche einen handgreif-

lichen Beweis dafür liefern, dass die Hefesprossung nichts als eine besondere Art von Conidiensprossung ist; in unserem Falle kommt sie nur in beschränkter Ausdehnung vor, bald überwiegt die Mycelkeimung. Ich erinnere hier an die Protobasidiomyceten, bei denen wir alle Abstufungen finden von dieser eben erwähnten Besonderheit bis zu dem Falle, wo die Hefen in künstlichen Kulturen jahrelang nichts als wieder Hefen erzeugen, ohne je auszukeimen. Die vollkommensten und lehrreichsten Beispiele in dieser Hinsicht liefern bekanntermaassen die Brandpilze.

Es könnte vielleicht ein Kritiker auf die Vermuthung kommen, die Peloronectria bestehe aus irgend einem unbekannten Stroma, auf dem eine Calonectria sich angesiedelt hatte. Diese Annahme trifft nicht zu. Erstens ist das ganze grosse Stroma ringsum gleichmässig mit Perithecien besetzt, sodann lässt sich an dünnen Schnitten, deren ich zahlreiche aufbewahre, aufs klarste der unmittelbare Uebergang der Stroma bildenden Fäden in das Plectenchym der Rinde und des Perithecienpolsters verfolgen. Den sichersten Beweis aber für die Einheitlichkeit des ganzen Gebildes liefert der Umstand, dass auch in den aus Sporen künstlich erzogenen Mycelien sehr bald Farbstoffabsonderungen auftreten, welche die für die grossen Fruchtkörper so charakteristische weinrothe Farbe zeigen.

a. 4. *Dictyosporae Hypocreacearum.*

Auch unter den netzsporigen Hypocreaceen begegnen wir denselben oder ähnlichen Formtypen, wie in den vorhergehenden und in der folgenden Gruppe: die Gattung Pleonectria steht zu Nectria und Calonectria in ähnlichem Verhältniss, wie Megalonectria zu Sphaerostilbe und Stilbonectria. Unter meinen brasilischen Pilzen habe ich eine Megalonectria genauer untersucht welche als **Megalonectria verrucosa nov. spec.** bezeichnet werden mag.

Diese der M. pseudotrichia (Schwein.) Speg. nahestehende Art wurde auf trockenen Zweigen im Velhathal bei Blumenau im

Juni 1892 gefunden. Die Perithecien von leuchtend rother Farbe brechen gruppenweise dicht zusammengedrängt aus der Rinde hervor, je für sich haben sie kaum $^1/_2$ mm Durchmesser. Ihre Aussenwand ist warzig rauh, indem kleine Pyramiden mehr oder weniger loser Zellen darauf sich erheben. Diese losen Zellen sind nach der Spitze der Pyramide zu etwas heller gefärbt. Die Peritheciemündung tritt kaum hervor. Die Schläuche sind ungefähr 70 μ lang und achtsporig; die reifenden Sporen drängen sich im Schlauche und dehnen dessen Wand in unregelmässiger Weise aus. Die reifen Sporen (Fig. 55) sind 28—38 μ lang und 10—12 μ breit, und zerfallen durch Längs- und Querwände in zahlreiche Theilzellen. Schon die auf der Mündung der Perithecien anzutreffenden reifen freien Sporen zeigen die in der Figur dargestellte Aussprossung von kleinen länglich runden Sprossconidien, die abgefallen ihrerseits weiter sprossen. Diese Conidien haben etwa 3 μ Durchmesser. Zwischen den Schläuchen bemerkt man zahlreiche Paraphysen; durch diese letzteren, dann durch die rauhe Oberfläche der Perithecien und die Hefesprossung aus den Theilzellen der reifen Sporen ist die Art gegen die übrigen bisher bekannt gewordenen gut abgegrenzt. In der Mitte zwischen den dichtgedrängten Perithecien und mit ihnen aus dem gleichen flach polsterförmigen wenig entwickelten Stroma entspringend, erheben sich die Conidienträger, welche wenig über 1 mm Länge erreichen. Es sind feine Stielchen, die unten dasselbe leuchtende Roth aufweisen wie die Perithecien, nach oben werden sie heller: an der Spitze, wo die Conidien abgeschnürt werden, sind sie weiss. Das ganze kaum verdickte Ende des Stielchens ist bedeckt mit conidienabschnürenden Sterigmen, zwischen denen sich zahlreiche steril endende Fäden über die Zone der Conidienbildung hinaus erheben (Fig 55). Es entsteht so am Ende des Conidienträgers ein Haarbüschel, der eine grössere Anzahl von Conidien für längere Zeit auf der Spitze des Säulchens festzuhalten geeignet ist. Die Conidien sind länglich eiförmig 5—6 μ lang, 2—3 μ breit, und man findet sie häufig mit Fäden aus-

gekeimt schon auf der Spitze des Trägers. Hefesprossung ist an ihnen nicht bemerkt worden.

Die Gattung Megalonectria, durch ihre mauerförmig getheilten Sporen und ihre stilbumartigen Conidienträger charakterisirt, bietet auf den ersten Blick nahe Beziehungen durch das erste Merkmal zu Pleonectria, durch das zweite zu Sphaerostilbe und Stilbonectria, und es ist gewiss der Erwägung werth, welcher von beiden Beziehungen man für die systematische Gruppirung der Gattungen höheren Werth beilegen muss. Ich glaube, dass je zwischen Sphaerostilbe und Nectria, zwischen Stilbonectria und Calonectria, zwischen Megalonectria und Pleonectria die blutsverwandtschaftlichen Bande engere sind, als zwischen den drei Gattungen Sphaerostilbe, Stilbonectria und Megalonectria, dass also die ähnlichen stilbumartigen Conidienträger bei allen diesen drei Gattungen unabhängig von einander entstanden sind. Die Schläuche und Sporen der Ascomyceten stellen einen Endpunkt der Entwickelung dar, über den hinaus in dieser Richtung eine Steigerung nicht eingetreten ist. Die einmal erreichte Form der Schläuche und Sporen wird mit seltener Ausnahme festgehalten, kein Merkmal ist so fest und untrüglich, so wenig Variationen unterworfen, wie das von den Schläuchen und Sporen hergenommene. Viel schwankender heute noch finden wir die Conidienbildung. Sie zeigt innerhalb der Grenzen ein und derselben Art oftmals beträchtliche Formschwankungen, und umgekehrt finden wir ähnliche oder fast gleiche Conidienbildungen bei offenbar weit von einander abstehenden Gruppen. Innerhalb einer durch Sporengleichheit geeinten Reihe kann die Art und Form der Conidienbildung und ganz gewiss auch die Formsteigerung zu Conidienfrüchten ein vortreffliches systematisches Hülfsmittel sein. So ist die Gattung Pyxidiophora unter den didymosporischen Hypocreaceen durch ihre Büchsenkonidien sicher gekennzeichnet. Ueber die didymosporischen Hypocreaceen hinaus aber reicht die Bedeutung dieser eigenartigen Büchsenconidien nicht, wir können sie

nicht verwerthen, um etwa für Pyxidiophora eine nähere verwandtschaftliche Bezeichnung zu Patellea oder den Laboulbenien zu konstruiren, bei denen die gleiche eigenartige Conidienbildung anzutreffen ist. So dürfen wir in unserem Falle den ähnlichen Conidienfrüchten der drei Gattungen Sphaerostilbe, Stilbonectria und Megalonectria auch keinen systematischen Werth beilegen, der jene Trennung der drei Gattungen überbrückt, welche durch ihre verschiedene Sporenform angezeigt ist.

Dass eben so wenig wie die jeweilige Beschaffenheit der Conidienfruktifikation, die Stromaausbildung oder die Fruchtkörpergestalt über die durch charakteristische Schlauch- und Sporenform getrennten Reihen hinweg verwandtschaftliche Brücken schlagen kann, habe ich schon oben ausgeführt (Seite 74. 75). So habe ich in Mycocitrus eine Form vorgeführt, welche unter den Didymosporae zur Bildung eines knolligen mächtigen ringsum mit Perithecien besetzten Fruchtkörpers fortgeschritten ist, unter den Phragmosporae trifft das gleiche für Peloronectria zu. Das gleiche Gesetz der Fruchtkörperbildung hat für zwei verschiedene Reihen gewaltet; aber die Aehnlichkeit der Fruchtkörper begründet keine nähere Verwandtschaft dieser Pilze. Es trifft sich nun in der That wunderbar, dass auch für die dictyosporische Reihe der Hypocreaceen kurz vor Abschluss dieser Arbeit noch eine analoge Pilzform durch Herrn Hennings aus Japan bekannt gemacht worden ist. Es ist dies die in Englers botanischen Jahrbüchern Band 28 1900 Seite 274 beschriebene Shiraia bambusicola P. Henn. Sie bildet Knollen von 2—3 cm Durchmesser, welche rings mit eingesenkten Perithecien besetzt sind, genau, wie diejenige des Mycocitrus. Aber ihre netzförmigen Sporen lassen sie als ein Glied, nach der stromatischen Ausbildung als das höchste bekannte Glied einer parallelen Entwickelungsreihe erkennen, und verweisen sie, wie Herr Hennings mit Recht hervorhebt, in die Verwandtschaft von Mattirolia, einer Gattung, welche den Beginn höherer selbst-

ständiger stromatischer Bildungen unter den dictyosporischen Hypocreaceen aufweist.

a. 5. *Scolecosporae Hypocreacearum.*

Eine ausserordentlich natürliche Verwandtschaftsgruppe innerhalb der Hypocreaceen bilden die Formen mit fadenförmigen langen Ascussporen. In der That ist der überaus lange hyaline zarte Schlauch mit den Fadensporen ein gar nicht zu verkennendes Merkmal aller hierher gehörigen Formen. Der Schlauch weist fast ausnahmslos an der Spitze eine charakteristische hyaline Kappe auf, die von einem wie ein dunkler Faden erscheinenden Kanal durchzogen wird. Die langen Fadensporen zerfallen, soweit die Beobachtungen reichen, stets in Theilzellen, bisweilen erst bei der Keimung ausserhalb des Ascus, bisweilen schon im Schlauch, ja es können die Theilzellen schon im Schlauche die beginnende Keimung durch Anschwellung erkennen lassen, sich auch im Schlauche schon von einander trennen. Diese Variationen können zur Unterscheidung von Arten bisweilen mit Vortheil benutzt werden. Eine vergleichsweise hohe Entwickelung der Stromata oder Fruchtkörper ist fast allen Formen dieser Gruppe eigen. Frei und einzeln stehende Perithecien besitzt nur die von Fuckel aufgestellte Gattung Barya, die einzige, welche uns in dieser Gruppe den Typus von Nectria wiederholt. Auf die Herleitung der typischen feinen Fadensporen aus dickeren länglichen mehrzelligen Sporen, wie sie Calonectria besitzt, werden einige neuere Gattungen wie Ophionectria Sacc. und Tubeufia Penz. et Sacc. bei genauer Untersuchung vielleicht ein Licht werfen. Vorläufig bleibt die Zugehörigkeit der Letztgenannten zu unserer Gruppe zweifelhaft.

Die sicher hierher gehörigen ausserordentlich zahlreichen Pilze sind bisher unter zwölf verschiedenen Gattungsnamen beschrieben worden, nämlich; Oomyces Berk. et Br., Hypocrella Sacc., Mölleriella Bres., Echinodothis Atk., Dussiella Pat., Epichloë Fries,

Dothichloë Atk., Balansia Speg., Claviceps Tul., Ustilaginoidea Bref., Torrubiella Boud., Cordyceps Fries.

Dass alle diese Formen unter einander nahe verwandt sind, kann nicht bezweifelt werden, Saccardo ordnet sie in seinem Sporensystem unter dem Namen Scolecosporae zusammen. Atkinson findet für sie die noch viel besser passende gemeinsame Bezeichnung „linosporous" Hypocreaceae. Es hat die Vermuthung alle Wahrscheinlichkeit für sich, dass dieser so eigenthümlich gestaltete, dabei so wenig variirende, all diesen zahlreichen Formen gemeinsame Ascus viel älter ist, als die sonstigen Eigenschaften, welche diese überaus vielgestaltigen Pilze von einander unterscheiden. Ist dem aber so, dann gehören in diese Verwandtschaftsreihe noch zwei weitere Gattungen, die man nach Saccardos Vorgang unter die Dothideaceen gestellt, also ziemlich weit von ihren nächsten Verwandten getrennt hat, nämlich Ophiodotis Sacc. und Myriogenospora Atk. Diese beiden, ausgerüstet mit den nämlichen charakteristischen Schläuchen, wie die genannten alle, sollen deshalb nicht mit ihnen nächst verwandt sein, weil das angebliche Fehlen einer eigenen Perithecienwandung sie in eine ganz andere Reihe der Pyrenomyceten, die der Dothideaceen verweist. Abgesehen davon, dass von einer sehr deutlich ausgebildeten bis zur fast fehlenden Perithecienwandung innerhalb der bekannten Formen alle Uebergänge sich finden, so kann ich gerade hier Saccardos eigenes Zeugniss für die Richtigkeit meiner Anschauung anrufen. In der Grevillea XI. 1882—83 nämlich sagt er bei der Vertheidigung seines Systems gegenüber Cooke (S. 65): „In my opinion and in that of many other mycologists, the characteristics of the spores are more constant, than the others. This being admitted, I think that in any classification we ought to prefer, for the primary division, those characteristics which are the most constant, and in our case these are the spores." Je mehr ich geneigt bin, das Zutreffende dieses Satzes anzuerkennen, umsomehr muss ich mich darüber wundern, dass ein so unsicheres und schwankendes

Merkmal, wie die Stärke der Perithecienwand, die Abtrennung der letztgenannten beiden Formen von ihren nächsten Verwandten hat bewirken können, mit denen sie durch das viel beständigere Merkmal der fadensporigen Schläuche so enge verbunden sind. Wir haben es demnach mit 14 verwandten Gattungen der fadensporigen Hypocreaceen zu thun, an deren Aufstellung zehn verschiedene Autoren betheiligt sind.

Versucht man nun aber, wie ich es thun musste, neue Funde unter die bekannten einzureihen, die Gattungscharaktere gegen einander abzugrenzen, oder den Verwandtschaftsbeziehungen der 14 Gattungen nachzuspüren, so stösst man auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Will man nicht jede neue Form zum Range einer eigenen Gattung erheben — und hiermit ist für das Verständniss der ganzen Gruppe, und besonders für die Erleichterung der Arbeit kommender Forscher nichts erreicht — so bleibt nur übrig, die Gattungscharaktere der einmal aufgestellten Gattungen besser und schärfer und nach möglichst einheitlichen Grundsätzen zu fassen, und gegen einander abzugrenzen. Dies will ich im Folgenden versuchen, um die Mehrzahl der neuen von mir beobachteten Formen den benannten Gattungen einreihen zu können, und nur zwei neue Gattungen muss ich hinzufügen: Mycomalus und Ascopolyporus.

Wir können nicht erwarten, dass es gelingen werde, die phylogenetischen Beziehungen aller unserer hierher gehörigen Pilze der 14 Gattungen im einzelnen aufzuklären, dies um so weniger, als die grosse Mehrzahl sich parasitischer Lebensweise oder wenigstens einem ganz bestimmten Wohnort auf bestimmten anderen Pflanzen angepasst hat, ein Vorgang, durch den die Erkenntniss der Verwandtschaftsbeziehungen stets erschwert wird. Aber indem wir als Haupteintheilungsgrund die Höhe der jeweils erreichten stromatischen also Fruchtkörperausbildung zu Grunde legen, so können wir in einzelnen Fällen die Gattungen in Reihen ordnen, welche ohne Zwang ein Fortschreiten in dieser

Hinsicht erkennen lassen, und unserem Bedürfniss der Uebersicht und des Verständnisses der Formgestaltungen in wünschenswerther Weise entgegenkommen. Wo dies nicht möglich ist, muss der praktische Gesichtspunkt der Ordnung und Uebersichtlichkeit den Ausschlag geben.

Zunächst ist die grosse an Formen überreiche Gattung Cordyceps, von der ich zahlreiche neue Vertreter vorzuführen habe, fast allein dadurch sicher charakterisirt, dass sie auf Insekten oder unterirdischen Pilzen parasitirt. Boudier hat 1885 unter dem Namen Torrubiella solche Formen von ihr abtrennen wollen, welche ausserhalb des befallenen Insekts keinen Stromakörper, sondern nur einen lockeren Hyphenfilz oder nur die Perithecien erzeugen. Praktisch ist damit nichts Wesentliches erreicht, weil diese Formen wenig zahlreich sind gegenüber der Mehrzahl der anderen, und wissenschaftlich auch nichts, wie ich im einzelnen zeigen werde. Massee hat die auf Pilzen parasitirenden als eigene Gattung abzweigen wollen, was ebenfalls zwecklos ist; denn es sind nur zwei Formen, und diese sind entsprechenden Insektenbewohnern offenbar aufs allernächste verwandt. Man thut daher vorläufig am besten daran, alle auf Insekten, und die wenigen auf unterirdischen Pilzen schmarotzenden Hypocreaceen mit fadensporigen Schläuchen in der Gattung Cordyceps zu vereinen, und diese Gattung aus weiter noch darzulegenden Gründen am Schlusse der ganzen Gruppe aufzuführen. Die allermeisten anderen hierher gehörigen Pilze nun parasitiren oder leben wenigstens auf Gräsern, nur verhältnissmässig wenige auf den Stengeln und Blättern anderer Pflanzen.

Von allen den einfachsten Bau zeigt Oomyces. Die Gattung ist gut dadurch charakterisirt, dass sie stets nur wenige, soweit bekannt, bis sieben Perithecien aufweist, die von dem wenig ausgebildeten Stroma wie von einem gemeinsamen Sack umschlossen sind. An Oomyces kann man zwanglos Hypocrella anschliessen, man braucht sich nur vorzustellen, dass das ursprünglich sehr einfache

auf eine sackartige Umhüllung der Perithecien beschränkte Stroma stärker und mächtiger wird, so kommt man zu den flach scheibenförmigen, polsterförmigen, dann auch kugligen, knolligen oder höckerigen Bildungen der Hypocrellaarten. Mölleriella Bres. gehört zu Hypocrella und hat keinen selbstständigen Gattungswerth. Die Gattung Dussiella Pat. ist eins der glorreichsten Beispiele von solcher Gattungsmacherei, welche lediglich den Fortschritt der Wissenschaft hemmt, und jedem ernsthaften Arbeiter auf diesem Gebiete unnütze höchst zeitraubende Schwierigkeiten bereitet. Es bestand eine Hipocrea tuberiformis, von Berkeley und Ravenel in der Grevillea IV Seite 13 aufgestellt. Das war ein auf Arundinaria in Südcarolina aufgefundenes knolliges Stroma ohne jede Fruktifikation. Wozu es überhaupt benannt wurde und mit welchem Rechte es damals Hipocrea benannt werden konnte, ist unerfindlich. 1890 nun untersucht Patouillard eine im Berliner botanischen Museum befindliche, auf einer Arundinaria in Caracas gesammelte Hipocreacee, und erklärt sie schlankweg für den reifen Zustand jener Hipocrea tuberiformis, eine Behauptung, die natürlich ganz willkürlich war, aber in ihrer Unrichtigkeit erst nachgewiesen werden konnte, nachdem man die Fruktifikation jener Hipocrea tuberiformis aufgefunden hatte. Dies geschah durch Atkinson 1891 in der Botanical Gazette Seite 282. Ausserdem untersucht Patouillard ein von Duss in Martinique gesammeltes äusserlich ähnliches Stroma, welches im Innern Höhlungen besitzt, deren Wände mit Conidienlagern ausgekleidet sind, und wiederum behauptet er ohne jede Spur eines Beweises, dies sei der Conidienzustand desselben bis dahin Hipocrea tuberiformis genannten Pilzes. Und seine ganz willkürliche Zusammenstellung dreier an ganz verschiedenen Stellen in Nord-, Mittel- und Südamerika gesammelten Pilze krönt er damit, dass er für sie einen neuen Gattungsnamen: Dussiella schafft. Dussiella ist also eine lediglich in Patouillards Phantasie bestehende Gattung, die gänzlich zu streichen ist. Natürlich steht sie aber längst im Saccardo,

und wer nicht die unendliche Mühe und Zeit aufwenden kann, um aus der Zusammenstellung der vielfachen in der Literatur verstreuten Mittheilungen sich endlich die Ueberzeugung von der Nichtexistenz der Dussiella zu erwerben, steht einer räthselhaften Form gegenüber, die ihn lediglich an richtiger Beurtheilung der wirklich bekannten Dinge hindert. Es scheint, als hätte Tulasne vorahnend die Dussiella im Auge gehabt, wenn er auf Seite 186 seiner Prolegomena zur Carpologie also warnt: „Neque enim nos fugit quanta prudentia et sagacitate uti debeant observatores quibus in eo cura sit utrum scientia studiis recentiorum parta aliquo modo mycologiae proficiat, an contra illi in detrimentum vertat. Quemadmodum varia ejusdem typi membra nunc ab invicem, praeter naturae leges, imprudenter direpta quotidie vidimus, sic etiam profecto erunt inter posteros nostros quibus typum e partibus undique quaesitis et sibi invicem alienis struere hybridumque seu heterogeneum et fictitium suis in scriptis promere fungum incautis acciderit.

Ueber Hypocrella hinaus in der Stromadifferenzirung gehen dann die beiden neuen Gattungen Ascopolyporus und Mycomalus (Taf. III Fig. 47, 50, 52, 53). Bei ersterer tritt die strenge Trennung der sterilen und fertilen Stromaoberfläche auf, welche zu polyporusartigen dem tragenden Bambus seitlich angehefteten Fruchtkörpern führt, bei letzterer ist eine ebensolche Trennung zu bemerken, doch bildet die fertile Fläche eine Ringzone um den kugligen Fruchtkörper, welcher den tragenden Bambuszweig rings umschliesst. Von Oomyces und noch mehr von Hypocrella ist der Schritt zu Epichloë nicht weit. Diese Gattung ist von Hypocrella eigentlich nur dadurch verschieden, dass ihr Stroma scheidenförmig die Grasstengel umschliesst, während Hypocrella selbstständig geformte Stromata besitzt. In die nächste Nähe von Epichloë gehören nun auch Ophiodotis und Myriogenospora, nicht minder Dothichloë; auch giebt es von Epichloë nach Balansia höchst natürliche Uebergänge.

Die Abgrenzung dieser Gattungen aber ist ganz unbestimmt, und es herrscht da eine grosse Verwirrung, wie man schon daraus entnehmen kann, dass z. B. ein und derselbe Pilz unter den Namen Epichloë Hypoxylon Pk., Hypocrella Hypoxylon Sacc., Ophiodotis vorax (Berk. et Curt.) Sacc. und Dothichloë Hypoxylon (Pk.) Atk. beschrieben worden ist. Auch hat Atkinson schon die hier bestehende Verwirrung gefühlt und in dem Bulletin Torrey Botan. Club Vol. XXI 1894 auf Seite 222 einen Aufsatz veröffentlicht: „Steps toward a Revision of the linosporous Species of North American graminicolous Hypocreaceae.“ Doch kann man nicht sagen, dass damit eine Verbesserung erreicht worden wäre. Zunächst gründet Atkinson in diesem Aufsatz die neue Gattung Echinodothis für die von ihm selbst schon 1891 in der Botanical Gazette Seite 282 ausführlich beschriebene und abgebildete Hypocrella tuberiformis Berk. et Rav. Alle seine Mittheilungen bestätigen aber lediglich, dass man es mit einer typischen Hypocrella zu thun hat, die zur besonderen Gattung zu erheben nicht der leiseste Grund vorliegt. Diese ganz unnütz und willkürlich aufgestellte Gattung ist also zu streichen. Schon ihr Name musste als eine recht verfehlte Bildung bezeichnet werden. Offenbar war er nach dem Muster von Ophiodotis gebildet. Mit diesem Namen wollte Saccardo eine Dothideacee mit schlangenförmigen Sporen bezeichnen; denn der Hauptcharakter dieser neuen Gattung sollte darin liegen, dass sie ein dothideaceenartiges Stroma besass. In diesem Sinne war der Name Ophiodothis recht gut gewählt, der Pilz aber, den Atkinson Echinodothis nennen wollte, hat vollständige Hypocreaceenstruktur, so dass schon der Name an sich Verwirrung zu stiften geeignet schien. — Ophiodotis also soll ein dothideaceenartiges, d. h. aussen schwarzes Stroma bilden, in dem die Perithecien nicht durch scharf erkennbare eigene Wandung abgesetzt sind; ausserdem ist die Gattungsdiagnose möglichst kurz und unbestimmt: „Stroma breve vel late effusum, subplanum, granulosum, nigricans. Asci elongati, octospori; sporidia filiformia continua subinde pluri-

guttulata, hyalina.“ Wir werden weiterhin sehen, dass die Gattung Ophiodotis nur bestehen bleiben kann, wenn für sie ein neuer Charakter bestimmt wird, der in höherer Stromadifferenzirung gegenüber Epichloë gegeben ist.

Dothichloë ist von Atkinson a. a. O. unbegründeterweise aufgestellt; denn seine Charakteristik dieser neuen Gattung passt ganz und gar für die schon früher bestehende Ophiodotis. Dothichloë ist in Folge dessen glücklicherweise auch nicht als selbstständige Gattung in den XIV. Band der Sylloge aufgenommen. Sie ist zu streichen.

Myriogenospora ist 1894 von Atkinson gegründet, und generisch von Ophiodotis nur dadurch verschieden, dass der lange Schlauch von zahllosen Einzelsporen erfüllt ist, deren muthmaassliche Entstehung aus ursprünglich wohl acht fadenförmigen Sporen, die sich im Schlauche theilen, nur vorläufig noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Die vier Gattungen Epichloë, Ophiodotis, Balansia und Claviceps, deren Grenzen bisher vollkommen unsicher und schwankend waren, bilden eine sehr bemerkenswerthe natürlich zusammenhängende und dennoch für das praktische Bedürfniss leicht in ihre einzelnen Abschnitte zerlegbare Reihe, wenn wir sie folgendermaassen charakterisiren. Alle haben ein Stroma, welches sich den Grasstengeln, Blättern oder Blüthentheilen scheidenartig anlegt oder auch parasitirend in die Gräser eindringt: dies Stroma kann entweder gleichmässig fertil ausgebildet sein: Epichloë, oder aber es treten unregelmässig umgrenzt und vertheilt auf der sterilen Stromaoberfläche einzelne Partien besonders hervor, und diese allein tragen Perithecien: Ophiodotis. Weiterhin werden diese allein fertilen Stromatheile in ihrer Form bestimmt und gleichmässig geformte, vielfach sogar gestielte Scheiben, Kugeln oder Köpfchen: Balansia. Endlich kann der sterile in oder an der Wirthspflanze ausgebildete Stromatheil ebenfalls eine bestimmte

selbstständig geformte Gestalt annehmen, ein Sclerotium werden, welches bis zur Erzeugung des fertilen Theiles einen Ruhezustand durchmacht, so haben wir die Gattung Claviceps.

Mit Claviceps aufs nächste verwandt ist die auch in Blumenau vertretene, von Brefeld begründete Gattung Ustilaginoidea: durch den Besitz ihrer Chlamydosporen ist sie von Claviceps charakteristisch abgegrenzt. Brefelds Untersuchungen dieser höchst interessanten Gattung im XII. Bande seines Werkes Seite 194 und die ergänzende Untersuchung dazu im botanischen Centralblatt Band LXV legten den Charakter der Form nach allen Richtungen so klar, wie nur möglich. Es ist geradezu unbegreiflich, wie in dem XIV. Bande der Sylloge Saccardos, wo selbst die schlechteste und die flüchtigste sogenannte Diagnose jedes beliebigen Autors Aufnahme findet, die Resultate einer Meisterarbeit des ersten lebenden Mykologen geradezu mit Nichtachtung oder sollen wir sagen mit dem vollständigsten Mangel an jeglichem morphologischen Verständniss behandelt werden. Man findet nämlich die Gattung Ustilaginoidea, deren Zugehörigkeit zu den Hypocreaceen sonnenklar bewiesen ist, unter den Ustilagineen aufgeführt, und als etymologische Erklärung des Namens die Worte: „ab Ustilago, cui affinis." Wahrlich, wenn so verständnisslos verfahren wird, so wäre es besser, die Gattungen erschienen in der Sylloge dem Alphabet nach geordnet; dann wüsste man von vornherein, dass man es nur mit einem mechanisch zusammengestellten Register der neu beschriebenen Arten zu thun hat. — Die nun folgenden Einzeluntersuchungen werden die oben in kurzen Zügen gegebene Uebersicht einer Gruppirung der Hypocreaceen näher begründen und die Berechtigung meiner Anschauungen nachzuweisen versuchen.

Oomyces monocarpus nov. spec. wurde auf einer Bambuse gefunden, die rings auf den Höhen um Blumenau häufig bestandbildend auftritt. Sie heisst dort Taguara mansa und Herr Pro-

fessor Schumann hatte die Freundlichkeit, sie mir als Microstachys speciosa Spr. zu bestimmen.

An den dünnen kaum bleistiftstarken Verzweigungen des lebenden Rohres stehen in dichten Trupps die länglichen, nach oben wenig verdünnten und mit stumpfer Kappe abgeschlossenen Stromata von etwa 1,5 mm Höhe, deren jedes nur ein einziges Perithecium beherbergt (Fig. 56 Taf. IV). Die Stromata sind von weichfleischiger Beschaffenheit und bald hellgelblicher, bald etwas mehr röthlicher Färbung. Sie stehen selten ganz einzeln, meist zu mehreren am Grunde büschelig verwachsen, wie die Figur zeigt; an anderen Stellen überziehen sie den ganzen Stengel wie ein Rasen. Ein Querschnitt (Fig. 56 b) zeigt, dass das Plectenchym des Stromas deutlich von der sehr zarten Wand des ganz eingesenkten Peritheciums unterschieden ist.

Die gelegentliche Beobachtung einer anderen kleineren Oomycesform, von der nicht genügend Material gesammelt wurde, um eine genauere Beschreibung und Benennung zu ermöglichen, zeigte mir, dass dort die ebenfalls einfrüchtigen Stromata noch weiter, auf einen ganz zarten Ueberzug der Perithecienwand reducirt waren, so dass es keine Schwierigkeit bietet, sich die Entstehung dieses Hypocreaceenstromas derart vorzustellen, dass an ursprünglich freistehenden Perithecien von den Hyphen des sie erzeugenden Fadengeflechtes aus gleichsam eine Verstärkung der Perithecienwand angelegt wird, die allmählich bestimmtere Form und grössere Dicke annimmt. Wie dem auch sei, so ist der Oomyces monocarpus immerhin bemerkenswerth als diejenige Form der fadensporigen Hypocreaceen, welche von allen Bekannten das Stroma in der denkbar niedersten Form der Ausbildung uns zeigt.

Die Schläuche des Pilzes sind etwa 500 μ lang, 7—8 μ breit; ihre blasen- oder knopfförmige hyaline Kappe zeigt eine geringe nabelartige Vertiefung an der Stelle, wo der fadendünne sie durchsetzende Kanal ausmündet. Ueberall wo mir die sichere Feststellung gelang, fand ich nur zwei oder vier spiralig um einander

gedrehte Sporen (Fig. 56 d), welche schon im Schlauche durch Querwände in etwa 9 μ lange und 2 μ breite Theilzellen zerlegt erscheinen. Ein Zerfall der Sporen in ihre Theilzellen im Schlauche wurde nicht beobachtet.

Hypocrella ochracea Mass. (= Hyp. Edwalliana P. Henn. = Mölleriella sulphurea Bres.). — Dieser Pilz wurde von mir im Jahre 1890 an Herrn Hennings geschickt, und von ihm dem Herrn Bresadola mitgetheilt, der ihn zum Vertreter einer freundlicherweise mir gewidmeten Gattung machte (Hedwigia 1896 S. 298). Die Diagnose der Gattung lautete: „Stroma subcarnosum, verruciforme, parenchymati foliorum innatum; perithecia plus minusve immersa; asci polyspori; sporidia subfusoidea, continua hyalina." Die Gattung wurde darauf begründet, dass die Schläuche von Anfang an vielsporig seien. Als ich von dieser Benennung hörte, bedauerte ich sehr, dass mir eine Gattung gewidmet wäre, die, wie ich mich deutlich erinnerte, kein Recht zum Bestehen hatte; ich hatte gesehen, dass die Sporen fadenförmig sind, und sehr früh im Schlauch in ihre Theilzellen zerfallen; in diesem Sinne sprach ich mich gelegentlich gegen Herrn Dr. Lindau aus, der in Folge dessen bei seiner Bearbeitung der Hypocreaceen für Engler und Prantl die Mölleria Bres. als zweifelhafte Gattung aufnahm. Als ich später Herrn Hennings einmal besuchte, zeigte er mir einen neuen Pilz, den er unter dem Namen Hypocrella Edwalliana in Hedwigia 1897 Seite 223 beschrieben hatte; ich erklärte sofort, dies sei derselbe, den Bresadola Mölleria sulphurea getauft hätte. Als ich mit den Herren Hennings und Lindau mich über diesen Pilz unterhielt, hatte ich mein Material und meine Aufzeichnungen nicht zur Hand, konnte sie auch, da ich anderweit sehr beschäftigt war, nicht so schnell herausfinden und urtheilte nur nach dem Gedächtniss. Erst später kam ich bei langsamem Fortschritt der Bearbeitung meiner brasilischen Untersuchungen und Sammlungen auch an diese Form, und überzeugte mich alsbald, dass ich mit beiden Behauptungen, dass näm-

lich der Pilz fadenförmige, früh zerfallende Sporen hat, und dass Mölleria sulphurea Bres. = Hypocrella Edwalliana P. Henn. ist, vollständig Recht hatte. Inzwischen aber widmete Herr Bresadola dem unglücklichen Objekt eine besondere Mittheilung im Bulletino della Societá botanica italiana unter der Ueberschrift: „Genus Mölleria Bres. critice disquisitum". Hier wird der Name in Möllériella umgewandelt, weil Mölleria bereits eine Algengattung heisst. Sodann wird Saccardo als Zeuge dafür angeführt, dass die Schläuche wirklich von Anfang an vielsporig sind und auch dafür, dass die Ascussporen, welche von den Herren Systematikern unbegreiflicherweise immer den Namen Sporidia erhalten, an den Enden stumpf und nicht spitz seien, wie Herr Hennings angegeben hatte. Und trotz der Autorität der Herren Bresadola und Saccardo hat der Pilz dennoch fadenförmige Sporen; seine Theilsporen sind allerdings an den Enden abgerundet stumpf, aber seine mit jenen leicht zu verwechselnden Conidien sind an beiden Enden nadelspitzig. Ausserdem ist die Bemerkung: „parenchymati foliorum innatum" mindestens irreführend, denn die Stromata sitzen auf der Epidermis der befallenen Blätter, und die Fäden des Pilzes dringen in das Gewebe der Blätter nicht ein. Dass etwa verschiedenes Material den Grund der verschiedenen Ansichten bilde, ist ausgeschlossen, denn ich habe das Material selbst gesammelt, und das von Herrn Hennings benutzte, von Edwall in Capivarý gesammelte habe ich auch selbst untersucht. In der Hedwigia 1898 Seite (44) veröffentlichte alsdann Lindau einen weiteren Aufsatz über die Gattung Mölleria Bres., in dem er seine Untersuchungen des im Berliner Museum befindlichen Materiales der Hypocrella Edwalliana mittheilt, welche den Sachverhalt klarlegten, und die Zugehörigkeit der Möllériella zu Hypocrella erwiesen. Nachträglich nun finde ich im Journal of Botany 1896 eine Abhandlung von Massee: „New or critical fungi" mit der durch Abbildung erläuterten Beschreibung einer in Brasilien von Glaziou gesammelten Hypocrella ochracea Mass., welche soweit die Beschreibung reicht

ganz zweifellos mit der vielgeprüften Mölleriella gleichbedeutend ist. Dieser Name würde also vor Hyp. Edwalliana P. Henn. den Vorrang haben. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Conidienform unseres Pilzes ebenfalls schon als selbstständige Gattung Aschersonia Mont. beschrieben worden ist.

Auf der Ober- und Unterseite sehr verschiedener und soweit meine Befunde reichen nur Dikotyledonenblätter findet man im Walde bei Blumenau sehr häufig kleine gelbrothe halbkuglige glatte Stromata, die am Rande von einem ganz flachen ringförmigen bis 1 mm breiten, der Epidermis der Blätter eng aufliegenden hellen Hypothallus umgeben sind. An Querschnitten sieht man, dass sie aus dicht verflochtenen Hyphen bestehen, die in der Mitte, der Ursprungsstelle, am dichtesten zusammenschliessen und daher dunkler erscheinen (Fig. 64 a). Die jüngsten Zustände, welche man beobachtet sind rein weiss, ältere zeigen gelbliche Farbe. Bei etwas vorgeschrittener Entwickelung bemerkt man am unteren Rande der Kugelkappe ringsum getrennt auftretende hellgelbrothe Flecke, zuerst gewöhnlich 6–8 in unregelmässiger Anordnung. Dies sind die Conidienlager. Sie sind anfänglich flach, später bei weiterem Wachsthum des Stroma vertiefen sie sich und bilden unregelmässige Gruben mit mannigfachen Falten, die alle mit conidienabschnürenden Fäden dicht ausgekleidet sind (Fig. 64 c). Manche nehmen eine Gestalt an, die an Perithecien erinnert. Die nun immer intensiver werdende zinnoberrothe Farbe rührt von den Conidien her, die in ungeheuren Mengen gebildet werden, und zu einer schleimigen Masse vereint, bald die Grenzen der anfänglich gesonderten Conidienlager verwischen. Die Conidien sind spindelförmig, an beiden Enden scharf zugespitzt, 16—18 μ lang, 2—3 μ breit. Aeltere Stromata zeigen eine rauhe, unregelmässige runzelige Oberfläche, erreichen bis 8 mm (in den beobachteten Fällen) Basisdurchmesser, und sind bisweilen von kurzen borstenartig auftretenden Hyphenbündeln zottig rauh auf der Oberfläche. In älteren Fruchtkörpern findet man die Perithecien. Sie stehen

einzeln, zerstreut, tief eingesenkt, und ragen nur mit der Mündung wenig hervor (Fig. 64 b). Sie enthalten die langen schmalen Schläuche, deren Länge schon Bresadola auf 250—300 μ bei 10 bis 16 μ Breite feststellte.

Mustert man in sorgsamen Schnitten, nicht in zerdrückten Präparaten, zahlreiche Schläuche, so sieht man allerdings die meisten von unregelmässig wirr gelagerten unzählbaren Sporen erfüllt (Fig. 64 e unten), man findet dann aber auch zahlreiche jüngere Schläuche, welche die fadenförmige Anlage von acht Sporen erkennen lassen, und man findet auch solche, wie den in Fig. 64 e abgebildeten, an dem man sieht, wie die fadenförmigen Sporen in eine grosse Anzahl von Theilzellen zerfallen, die alsdann anschwellen, und da der Platz im Schlauche nun nicht mehr ausreicht, sich gegenseitig drücken und verschieben, so dass ihre Entstehungsart nicht mehr erkennbar bleibt. Im oberen Theile der abgebildeten Schlauchhälfte ist die Anordnung der Sporen in Fäden noch erhalten, im unteren Theile ist sie bereits zerstört. Die bei stärkerer Vergrösserung gezeichnete Fig. 64 f zeigt endlich auch ein Theilstück einer fadenförmigen Spore, dessen Glieder noch zusammenhängen. Die reifen Theilsporen (64 d) haben mit den Conidien (64 c) dadurch Aehnlichkeit, dass sie in der Mitte angeschwollen, nach den Enden verschmälert sind, sie unterscheiden sich von jenen dadurch, dass sie an den Enden nicht zugespitzt, sondern abgerundet stumpf sind; sie messen 11—14 μ in der Länge und 3 μ in der Breite (in der Mitte).

Ich habe den fraglichen Pilz nicht kultivirt, und ich habe niemals Stromata gefunden, die gleichzeitig Conidien und Perithecien trugen, wohl aber Blätter, auf denen dicht neben einander die offenbar gleichartigen conidien- und die perithecientragenden Stromata vorkamen. Es blieb deshalb immerhin noch der Rest eines Zweifels an der Zusammengehörigkeit beider bestehen, und dies habe ich s. Z. Herrn Dr. Lindau gegenüber betont, der in Folge dessen schrieb (Engler und Prantl S. 372), es sei nach

meiner Angabe nicht sicher, ob die von Bresadola gefundenen Perithecien und Conidien zusammengehörten. Nachdem indessen Lindau bei seiner oben angeführten Untersuchung des berliner Materiales die Conidienlager und die Perithecien an ein und demselben Stroma angetroffen hat, zweifle ich an der Zusammengehörigkeit beider jetzt um so weniger, als ich dasselbe gemeinsame Vorkommen bei einer der vorigen ausserordentlich ähnlichen Hypocrella beobachtet habe, die im August 1892 auf Bambusblättern gefunden wurde. Sie bildet sehr ähnliche graugelbliche Stromata von 3—5 mm Durchmesser. Die Fig. 64 g stellt einen Schnitt dar, an dem man die vereinzelt angelegten noch nicht sporenreifen Perithecien, und zugleich die in Buchten und Falten des Stroma angelegten reichlich fruktifizirenden Conidienlager erkennen kann. Diese Hypocrella hat stumpfere Conidien, die für Hypocrella ochracea charakteristische Zuspitzung fehlt hier. Die Schläuche sind noch nicht ganz reif. Doch ist mit Sicherheit schon zu sehen, dass sie Fadensporen enthalten, die sich im Schlauche in Theilzellen zergliedern. Ich unterlasse wegen der mangelnden Kenntniss der ganz reifen Sporen die Benennung der Art, welche der vorigen jedenfalls ausserordentlich nahe steht, wollte sie aber nicht ganz mit Stillschweigen übergehen, weil sie gerade in dem aufgefundenen Entwickelungszustande eine willkommene Ergänzung und Erläuterung auch für die Entwickelungsgeschichte der Hypocrella ochracea bietet.

Vortrefflich ergänzend schliesst sich ferner hier die neue **Hypocrella cavernosa nov. spec.** an, die in Fig. 63 der Tafel IV abgebildet worden ist. Ich fand sie im April 1893 auf den absterbenden Zweigen der oben erwähnten Microstachys speciosa Spr. (S. 149/150), welche gerade seit 11 Jahren zum ersten Male wieder auf den Bergen um Blumenau geblüht hatte. Sie bildet hier annähernd kuglige glatte Knollen von hellbraunröthlicher Farbe (Saccardo Chromotaxia 18, hell), die in den beobachteten Stücken nur wenig über 1 cm Durchmesser besassen, und dem tragenden

Bambuszweige in der Weise an- und aufgeheftet waren, wie das Querschnittsbild Fig. 63 b es andeutet. Das Fleisch ist fest, weiss, marcipanartig, und wird gebildet von sehr dicht, lückenlos, fast gewebeartig verflochtenen dickwandigen Hyphen von 4—5 μ Durchmesser. Die Perithecien stehen sehr vereinzelt, vollkommen eingesenkt, verstreut über die Oberfläche, an der ihre Mündungen nur als winzige Pünktchen erscheinen. Sie sind lang flaschenförmig, ihre bauchige Höhlung hat etwa 225 μ Länge, 125 μ Breite, der halsartige Ausführungskanal ist 200 μ lang. Auf dem Querschnitt der Fig. 63 b ist nur ein einziges Perithecium oben links durch den Schnitt getroffen. Die Schläuche messen 170 μ in der Länge, und ihre Fadensporen zerfallen, wie Fig. 63 d darstellt schon im Schlauche in Theilzellen von 10—12 μ Länge, die an den Enden abgestutzt sind, in der Mitte bis zum Durchmesser von 4 μ aufschwellen. Wird der Fruchtkörper angefeuchtet, so treten an verschiedenen Stellen massenhafte Conidien in röthlich gefärbten wurmförmigen Strängen ins Freie. Es finden sich nämlich in dem Fruchtkörper zahlreiche labyrinthartig verzweigte und mit einander in Verbindung stehende sackartige Höhlungen, deren Wände mit kurzen Sterigmen gleichmässig tapezirt sind. Auf diesen Sterigmen werden die länglich spindelförmigen Conidien (Fig. 63 c) in grossen Massen abgeschnürt. Sie sind im Mittel 20 μ lang, 6 μ breit, nach den Enden verschmälert und zeigen in frischem Zustande mehrere grosse Oeltropfen, doch keine Scheidewände. In den Präparaten verschwinden die Oeltropfen, und es gewinnt den Anschein, als hätten die Conidien ein bis mehrere undeutliche Scheidewände, doch ist dies nur auf Veränderungen ihres protoplasmatischen Inhalts zurückzuführen. Wirkliche Wände sind nicht vorhanden. Einzeln ausgesäet erscheinen sie farblos, in grossen Massen zeigen sie die erwähnte röthliche Färbung. Ein Querschnitt, wie Fig. 63 b, erweckt den Anschein, als würden die Conidien in inneren vollständig abgeschlossenen Höhlungen des Stroma gebildet. In Wirklichkeit hat jede Höhlung Verbindung

mit der Aussenseite. Ein ähnliches conidienführendes Stroma wie das unsere hat offenbar Patouillard vorgelegen, als er seine oben (S. 145) kritisirte unhaltbare Gattung Dussiella zusammensetzte. Der Vergleich unserer Hypocrella cavernosa mit den vorher besprochenen Formen deckt die nahe Verwandtschaft beider zweifellos auf.

Durch den Besitz sehr ähnlicher, im Schlauche zerfallender Fadensporen ist nun auch die in Fig. 61 dargestellte **Hypocrella verruculosa nov. spec.** ausgezeichnet. An den von mir aufgefundenen Exemplaren fehlten Conidienlager, die muthmaasslich an jüngeren Zuständen ebenfalls vorkommen. Der Pilz bildet auf Stengeln von Bambus und einer Olyra kleine halbkugliche Polster von wenigen Millimeter Durchmesser, deren Oberfläche warzig körnelig erscheint (Fig. 61 a). Das doppelt vergrösserte Querschnittbild eines solchen Polsterchens (Fig. 61 b) lässt erkennen, wie die warzig rauhe Oberfläche zu Stande gekommen ist, nämlich durch lokalisirtes Wachsthum des Stromas, welches von einem gewissen Zeitpunkt ab nicht mehr gleichmässig auf der ganzen Fläche zuwächst, sondern nur auf rundlich umschriebenen Stellen, zwischen denen in Folge dessen ein netzförmiges System von Rinnen sich ausbildet. Bei dieser Form sitzen die Perithecien sehr zerstreut vollkommen eingesenkt, sie sind langflaschenförmig mit langem Halse, messen vom Grunde bis zur Mündung 600 μ. Die Schläuche sind 270—300 μ lang, die fadenförmigen Sporen werden zu je vier in einem Schlauch (Fig. 61 c) angelegt. Ihre zahlreichen Theilzellen verdicken sich aber genau wie bei Hyp. cavernosa noch im Schlauche und nehmen ovale Gestalt an, wie die Fig. 61 d zeigt; sie bleiben in diesem Zustande lange in Ketten zusammen, zerfallen endlich aber noch im Schlauche, den sie dann in unregelmässiger Lagerung füllen. Sie haben 12—15 μ Länge und 3—5 μ Breite. Ich hätte der Hypocr. verruculosa vielleicht gar nicht Erwähnung gethan, wenn nicht das bei ihr nur erst in den Anfängen ausge-

bildete lokalisirte Flächenwachsthum ein besseres Verständniss ermöglichte für die wunderbare **Hypocrella Gärtneriana nov. spec.,** welche auf Taf. III Fig. 51 durch Herrn Volk meisterhaft dargestellt ist. Ich erhielt den Pilz erst nach meiner Rückkehr aus Brasilien durch meinen getreuen Gehülfen bei der Arbeit, Herrn Erich Gärtner nachgesandt, der ihn im März 1894 am Cederfluss, einem oberen Nebenfluss des Itajahý auf einer Bambuse (Cará genannt) fand. Die Perithecien sitzen in nicht eben grosser Zahl einzeln, halb bis ganz eingesenkt, nur auf den einzelnen Vorragungen des Stromas, wie man an dem farbigen Bilde Taf. III Fig. 51 und auch auf dem kleineren Querschnittbilde Fig. 62 Taf. IV erkennen kann. Sie heben sich durch dunklere Färbung von dem blassgelblichen Stroma sehr deutlich ab. Sie sind rundlich, kurzhalsig und messen vom Grunde bis zur Mündung 350 μ. Die Schläuche mit der charakteristischen hyalinen Kappe am Ende sind 190 μ lang und enthalten, soweit ich zählen konnte, vier Fadensporen, die schon im Schlauche deutlich in stäbchenförmige Theilzellen von 4—6 μ Länge und 1,5 μ Breite zerlegt erscheinen. Jedoch tritt hier im Schlauche selbst keine Anschwellung oder Trennung und in Folge dessen auch keine Verschiebung der Lagerung ein.

Ueberblicken wir die besprochenen Arten von Hypocrella im Verein mit den älteren schon beschriebenen derselben Gattung, so finden wir, dass Hypocrella durch die bei Engler und Prantl Seite 366 von Lindau zusammengefasste Charakteristik gut getroffen ist. Es heisst dort: „Stroma scheiben- oder polsterförmig, flach, nicht scheidenförmig, lebhaft gefärbt oder dunkel. Fruchtkörper mehr oder weniger tief eingesenkt. Schläuche cylindrisch, achtsporig. Sporen fädig, von Schlauchlänge, meist in einzelne Glieder zerfallend. Von Epichloë nur durch das nicht scheidenförmig die Pflanzentheile umschliessende, sondern flach in einer Ebene ausgedehnte Stroma verschieden.“ Immerhin sind dieser Diagnose einige Ergänzungen und Abänderungen nothwendig.

Zunächst muss man das Stroma nicht nur polsterförmig, sondern auch kuglig knollenförmig nennen. Die Achtsporigkeit der Schläuche darf nicht als Gattungscharakter aufgeführt werden, weil auch viersporige Schläuche vorkommen. Die Anzahl der feinen Fadensporen genau zu bestimmen ist meist ausserordentlich mühsam, und ich bin überzeugt, dass oftmals „asci octospori“ geschrieben worden ist, ohne dass eine genaue Prüfung der Zahl stattgefunden hat. Das häufige Vorkommen von Conidienlagern auf dem gleichzeitig oder später Perithecien führenden Stroma dürfte hingegen der Gattungsdiagnose zugefügt werden. Wir sehen, dass in dem vorliegenden Formenkreise die Stromabildung höhere Differenzirung erreicht, als nach den bisher bekannt gewordenen Funden anzunehmen war. Es giebt aber auch über die nun dargelegte Stromabildung hinaus noch eine Steigerung, welche wir bei den nun im Anschluss an Hypocrella zu besprechenden Gattungen Mycomalus und Ascopolyporus antreffen. Hier ist eine Scheidung der Stromaoberfläche in sterile und fertile Partien eingetreten, welche bei den niederen Formen noch nicht vorkommt. Nur Hypocrella Gärtneriana zeigt einen Anlauf in der neuen Richtung, insofern hier die Perithecien auf die warzigen Vorragungen des Stroma beschränkt sind. Die von Hennings in der Hedwigia 1897 Seite 222 aus meiner Sammlung beschriebene auf Taf. III Fig. 48 u. 49 dieses Heftes abgebildete Hypocrella Mölleriana hingegen zeigt die Trennung einer sterilen Ober- und fertilen Unterseite des Stroma so deutlich, dass ich sie zu der neuen Gattung Ascopolyporus ziehen muss.

Die Eigenthümlichkeit, dass manche Hypocrellen ihre Fadensporen im Schlauche schon nicht nur durch Querwände gliedern, sondern dass sogar die Theilzellen im Schlauche für sich wachsen, und sich von einander trennen, so dass der reife Schlauch vielsporig erscheint, bildet ein Merkmal der betreffenden Arten, welches nach den bisherigen Beobachtungen durchaus konstant ist; er unterscheidet diese Arten charakteristisch von jenen anderen,

deren Sporen als lange Fäden den Schlauch verlassen. Es würde nicht ohne Berechtigung sein, wenn man die Formen mit in reifem Zustande wirklich vielsporigen Schläuchen als eine Untergattung von Hypocrella ausschiede; und diese Erwägung findet eine besondere Bestätigung dadurch, dass von den beiden nun zu beschreibenden Gattungen, Mycomalus und Ascopolyporus, welche beide von hypocrellaartigen Ahnen zweifellos abstammen, die erstere den vielsporigen Typus fortsetzt, während die andere ihre Sporen als Fäden entlässt, die sich erst bei der Keimung in Theilzellen gliedern.

Mycomalus bambusinus nov. gen. et nov. spec. Der wunderbare Pilz ist auf Taf. III Fig. 47 und 50 von Herrn Volk nach Alkoholmaterial mit Zugrundelegung meiner an den frischen Fruchtkörpern gemachten Messungen und Farbebestimmungen höchst naturgetreu abgebildet. Er ist bei Blumenau nicht eben häufig. Ein halbes Dutzend Fruchtkörper verschiedener Grösse, doch stets von ziemlich gleicher Gestaltung wurden im Oktober 1891 und 1892 gesammelt. Sie kamen alle nur auf der mächtigsten der Blumenauer Bambusen, Guadua Taguara Kth. vor. Ein abgestorbenes dünnes Zweiglein von nur 2 mm Durchmesser trägt den apfelförmigen Pilz, der es rings umschliesst, und wird durch die Last abwärts gezogen. Der grösste Fruchtkörper (den die Fig. 47 u. 50 vorstellen) hatte 6 cm Durchmesser und ein Gewicht von 65 g. Oben rings um den tragenden Bambusstengel zeigt der Pilz eine etwas vertiefte, kastanienbraune, unregelmässig kreisrunde, sterile Fläche, eine ebensolche findet sich unten rings um den dort austretenden Bambusstiel. In breitem Gürtel zieht sich rings um die Kugel die polsterförmig erhobene heller und dunkler honigfarbene fertile Zone. Wo die Lichteinwirkung am stärksten, ist wie beim Apfel die Farbe am dunkelsten. Die Perithecienmündungen erscheinen als dunkle Pünktchen, wie Nadelstiche auf dem helleren Grunde. Sie sind ziemlich weitläufig vertheilt, nur etwa 9 im Durchschnitt auf dem Quadratcentimeter,

und hie und da sieht man die Sporenmasse in Gestalt eines weissen Tröpfchens auf ihrer Spitze. In feuchter Kammer auf untergelegten Objektträgern wurden die Sporen in Massen aufgefangen. Man findet, dass sie länglich spindelförmig sind, von 30—50 μ Länge, und unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Perithecium werden in ihnen drei, zunächst sehr dünne feine Querwände sichtbar, die vordem, so lange sie im Schlauche sich befanden, nicht erkennbar waren. Die Keimung erfolgt schon 24 Stunden nach der Aussaat in Nährlösung. Bevor wir aber auf diese eingehen, und auf die höchst eigenthümliche von allen bisher bekannten abweichende Conidienfruktifikation dieses Pilzes, soll uns ein Schnitt über den Bau der Perithecien und Schläuche unterrichten.

Die Perithecien sind ausserordentlich gross, von der Mündungsspitze bis zum Grunde bisweilen über 2 mm lang, flaschenförmig und völlig in dem Stroma versenkt. Dieses besteht aus einem sehr dichten lückenlosen Geflecht ziemlich starkwandiger Fäden von 4—6 μ Durchmesser. Ja auf dünnen Schnitten erhält man meist das Bild eines an Sklerotien erinnernden Gewebes. Makroskopisch ist das Fleisch dieses Pilzapfels weiss. Der grossen Länge der Perithecien entspricht die bis zu 1 mm ansteigende Länge der Schläuche. Nimmt man, was in diesem Falle sehr leicht ist, den ganzen Ascusapparat aus dem seitlich angeschnittenen Perithecium heraus und betrachtet nun die in Wasser liegenden Schläuche, so sieht man, dass ein jeder von einer hyalinen dicken Hülle umkleidet wird, welche oben an der Spitze bis auf die innere Schlauchwand eingedrückt ist (Fig. 60 a).

Betrachtet man möglichst junge Schläuche, so sieht man die Sporen darin in Gestalt langer ununterbrochener Fäden (Fig. 60a), aus deren Theilung offenbar die oben beschriebenen reifen Theilsporen hervorgehen, und soweit die äusserst mühseligen zahlreichen Untersuchungen, die ich zu verschiedenen Malen vorgenommen habe, einen Schluss gestatten, glaube ich, dass ursprünglich acht lange fadenförmige Sporen im Schlauche vorhanden sind. Ein

klein wenig später, wenn nämlich die Spindelform der einzelnen Theilsporen erkennbar ist, findet man den Schlauch gleichsam vollgepfropft mit Sporen, und an Stellen, wo er zerbrach oder abriss (Fig. 60 b), kann man sich leicht überzeugen, dass jetzt jedenfalls viel mehr als acht Sporen auf dem Querschnitt vorhanden sind. Unzweifelhaft wachsen die einzelnen von einander getrennten Theilsporen schon im Schlauche nach Länge und Dicke, und füllen auf diese Weise den Schlauch schliesslich zum Platzen. Zur Keimung schwellen die Theilzellen der ausgeworfenen Theilsporen wenig an und es tritt zunächst aus den Endzellen an ihren Spitzen, dann aus den mittleren Zellen je ein winzig dünner Faden, der alsbald zum Träger einer kugelrunden Conidie wird (Fig. 60 c. f. g). Unter dieser bildet der dünne Stiel alsbald einen seitwärts winklig abstehenden, eben so dünnen kurzen Seitenzweig (Fig. 60 f), und auch dieser erzeugt eine Conidie. Wiederum vom letztgebildeten Stiel zweigt ein neuer ab und so weiter, wie die Figuren es darstellen. Die Conidien fallen meist nicht leicht ab, die erstgebildeten sind die grössten, nach den Enden dieser sympodialen Conidientraube zu werden sie kleiner. Nun kommt es häufig vor, dass eine noch ansitzende Conidie mit einem feinen Stiel auskeimt (Fig. 60 h), und in gleicher Art wie beschrieben, eine sekundäre Traube bildet. Dies kann sich mehrfach wiederholen, und so wird schliesslich die Keimspore mit dichten Conidienhaufen bedeckt; doch nie sah ich an ihr einen eigentlichen mycelialen Keimschlauch austreten. Ein solcher wird nur von den einzelnen schliesslich doch abgefallenen Conidien gebildet, und giebt einem kleinen verzweigten Mycel den Ursprung (Fig. 60 d). Sehr bald jedoch, und ehe das Mycel noch erhebliche Dimensionen erreicht, werden wieder alle seine Endigungen zu Conidienträgern der bezeichneten Art. Endlich im Verlauf von etwa 14 Tagen hatten sich doch Mycelflöckchen gebildet, die für das blosse Auge eben sichtbar waren. Sie kommen so zu Stande, dass immer hinter den conidientragenden Fadenenden seitliche Verzweigungen auftreten, die

nach kurzem Wachsthum mit Conidienbildung enden. Auch an den grössten Mycelien, die ich in Kultur erzog, waren stets sämmtliche äussere Fadenenden zu Conidienträgern geworden.

Die besondere Art der Conidienerzeugung, wie wir sie bei Mycomalus beobachten, steht vollkommen einzig da. Sie zeigt entschiedene Aehnlichkeit mit der für Ustilaginoidea von Brefeld Band XII Taf. XII Fig. 22—26 abgebildeten und auch mit der für Pilacre bekannten. Doch wächst bei jenen der Conidienträger nach Abschnürung der ersten Conidie an der Spitze weiter und drückt jene Conidie zur Seite, während er hier bei Mycomalus einen Seitenzweig erzeugt.

Ascopolyporus nov. gen.

Die neue Gattung Ascopolyporus ist unter allen bekannten Hypocreaceen am weitesten zu einer bestimmten Formausbildung ihres kräftig entwickelten Stromas vorgeschritten. Sie bildet Fruchtkörper, welche eine deutliche Trennung in eine sterile obere und eine fertile untere Hälfte der Oberfläche erkennen lassen, und in einem ihrer Vertreter bis zu täuschender Aehnlichkeit mit der Basidiomycetengattung Polyporus gelangt sind. Von den vier Arten dieser Gattung, welche ich auffand, ist **Ascopolyporus polychrous** nov. spec., die bei Blumenau nach meinen Beobachtungen häufigste. Die Bilder Taf. III Fig. 41, 42, 44 stellen den Pilz in natürlicher Grösse und Farbe dar. Er lebt, wie seine nächstverwandten und einige andere noch zu besprechende neue Hypocreaceen auf den Stengeln verschiedener Bambusarten, vorzugsweise aber auf derjenigen, welche man bei Blumenau Taguara assú d. h. grosse Taguara nennt (Guadua Taguara Kth.). Sie hat die stärksten Stämme aller dort vorkommenden Bambusen, die unter Umständen Schenkeldicke erreichen, sehr rauhe Blattscheiden, und spitze Dornen; ihr Inneres ist hohl. Schenck erwähnt sie Seite 85 Bd. 4 dieser Mittheilungen. An den jüngeren Trieben und an Seitenzweigen dieses Bambus bietet unser Pilz einen sehr auffallenden und eigenthümlichen Anblick. In ganz verschiedener

Höhe über dem Erdboden und wie es scheint regellos in Bezug auf die Himmelsrichtung sitzen seine bisweilen hellrosa, dann wieder ganz weissen, hellgelblichen oder rostrothen knolligen Fruchtkörper dem Stengel an, oft am Grunde umgeben von einem strahlig ausgebreiteten dünnen kreisrunden Mycelgeflecht (vergl. Fig. 42 Taf. III), das ich — nur um eine kurze Bezeichnung dafür zu haben — einfach den Hypothallus nennen will. Mit seiner Bildung beginnt die Ansiedelung des Pilzes auf dem Bambusstengel. Er schmiegt sich der Unterlage auf das engste lückenlos an und bildet auf diese Art für den später entstehenden schwereren Fruchtkörper ein Art Haftscheibe. Niemals aber dringt der Pilz mit seinen Hyphen in den Bambusstengel ein; wenigstens haben mich sehr zahlreich ausgeführte Untersuchungen ausnahmslos in dieser Ansicht bestärkt. Damit steht im Einklang, dass die von dem Pilze bewohnten Bambusstengel in keiner Weise in ihrer Gesundheit und Lebensfähigkeit beeinträchtigt werden, und die weitere Thatsache, dass der Pilz zwar meist an den lebenden, oftmals aber auch in eben so guter Entwickelung an absterbenden z. B. abgeknickten Bambusstengeln angetroffen wird. Der Hypothallus besteht aus sehr dünnen, kaum 1 μ starken, dicht verfilzten, im Wesentlichen radial ausstrahlenden Hyphen und er bedeckt sich oftmals, aber nicht immer mit einem Rasen feiner sehr kleiner Conidienträger (Fig. 57 f Taf. IV), die an ihrer Spitze winzige weisse Conidien in grosser Zahl bilden. Ihre Zugehörigkeit zu dem Ascopolyporus wird durch die Kultur erwiesen. Der winzige Conidienträger ist nichts als ein aufrechtstehender Mycelfaden, der an seiner Spitze nach einander mehrere rundlich ovale 7—12 μ lange und 4—6 μ breite Conidien abschnürt, welche in der bekannten Art häufig zu Köpfchen verkleben. Auch können die Conidien von zwei oder drei benachbarten Trägern zu einem winzigen Tröpfchen zusammenfliessen, welches dann auf zwei oder drei Füssen steht.

Die Conidie theilt sich unmittelbar, nachdem sie gebildet ist.

oft noch während sie dem Träger anhaftet, durch eine Scheidewand (Fig. 57 g), ja sie kann sogar die Anfänge der Keimung in dieser Stellung zeigen. Ueber ihr Verhalten in künstlicher Kultur wird weiter unten berichtet. Aus der Mitte des Hypothallus erhebt sich der knollige Fruchtkörper in Gestalt einer zunächst weissen weichen gallertig durchschimmernden Warze. Diese vergrössert sich sehr schnell im Laufe weniger Tage bis zu etwa 1 cm Durchmesser und zeigt in diesem Jugendzustande eine mehr oder weniger helle rosaröthlich durchscheinende Färbung (Fig. 42 Taf. III). Bei weiterem Wachsthum geht diese Färbung zu Gunsten eines matten Weiss verloren. Die jungen Fruchtkörper sind oftmals, jedoch nicht immer, dicht bedeckt von einem Lager derselben Conidien, die vordem auf dem Hypothallus beobachtet wurden. Bei gutem d. h. feuchtem Wetter und zur warmen Jahreszeit wachsen die Fruchtkörper sehr schnell (vergl. die weiterhin mitgetheilten genaueren Angaben) zu ihrer endgültigen Grösse heran, die nach meinen Beobachtungen höchstenfalls 4 cm im Durchmesser beträgt. Sie sind prall bei nassem Wetter, an trockenen Tagen manchmal etwas runzelig eingefallen. Junge neu entstandene Fruchtkörper sind wohl immer von dem Hypothallus umgeben; dieser verschwindet während der Ausbildung des Fruchtkörpers d. h. er wird für das blosse Auge fast unsichtbar. Wenn ein Fruchtkörper abfällt, was sehr leicht geschieht, da die runde Anheftungsstelle nur klein ist, so erscheint an derselben Stelle auf dem alten Hypothallus ein neuer Fruchtkörper, der dann aussieht, als habe er gar keinen Hypothallus, zumal, wenn er so gross wird, dass er den ursprünglichen Hypothallus gänzlich überdeckt.

Schneiden wir einen Fruchtkörper längs durch, so sehen wir im Inneren von der Anheftungsstelle ausstrahlend einen dunkel gefärbten Centralstrang, der sich nach aussen verbreitert und büschelartig ausstrahlt, ohne irgendwo bis zum Umkreise zu reichen (Taf. IV Fig. 57 c). Er besteht aus denselben sehr feinen, eng

verfilzten Mycelfäden, wie der Hypothallus. Die Hauptmasse des Fruchtkörpers nimmt eine wässerig durchscheinende Gallerte ein, welche unter dem Mikroskop keinerlei Struktur zeigt, aber durchweg von einem sehr losen Geflecht feiner kaum 1 μ starker Hyphen durchzogen ist. Nach aussen gehen diese Fäden über in eine Rindenzone, die aus sehr abweichenden Elementen zusammengesetzt ist, nämlich aus etwa 5 μ starken, sehr dickwandigen und ausserordentlich stark lichtbrechenden, ganz enge, wirr und unregelmässig verflochtenen Hyphen. In ihrer Gesammtheit sieht diese Rindenzone auf dem Schnitte milchglasartig oder opalisirend aus.

Kurz bevor der Fruchtkörper seine endgültige Grösse erreicht hat, oder auch erst nachdem dies geschehen, beginnt die Anlage der Perithecien. Diese ist in den meisten Fällen auf die Unterseite des Fruchtkörpers beschränkt, jedoch finden sich zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel. Ich habe Fruchtkörper gefunden, die fast ringsum in ununterbrochener Schicht von Perithecien bekleidet waren, andere, bei denen die Perithecien auf einen kleinen kreisförmigen Fleck auf der Unterseite beschränkt waren; oft bedecken sie die untere Hälfte des Fruchtkörpers, jedoch ohne dass eine regelmässige Begrenzungslinie den fertilen von dem sterilen Theile schiede und nur unter günstigen Verhältnissen erreicht der Pilz seine typische Ausbildung mit scharf begrenztem Hymenium, wie es z. B. auf Taf. III Fig. 44 deutlich zu sehen ist. Die Perithecien bilden sich in der alleräussersten Schichte des Fruchtkörpers und zwar mehr auf als in ihr. Diese alleräusserste Schicht liegt der vorher beschriebenen Rindenzone unmittelbar auf und besteht aus wieder radial und ziemlich parallel geordneten, weniger als die unteren vergallerteten Hyphen. Ueberall nun wo Perithecien nicht angelegt werden, bilden diese Hyphen, oftmals büschelig zusammengeordnet, eine Art Haarbekleidung des Fruchtkörpers, die aber für das blosse Auge nur durch mattrauhe Oberflächenbeschaffenheit kenntlich wird. Wo hingegen die Früchte entstehen, bilden sich eng verfilzte Faden-

knäuel in der durch die Fig. 57 a dargestellten Weise, welche schnell zu den lang flaschenförmigen Perithecien heranreifen. Die Anlagen stehen so dicht bei einander, dass schon die reifenden Perithecien sich gegenseitig dicht berühren und zusammenpressen. Auf dem Querschnitt (Schälschnitt) erscheint daher ein Maschennetz von 5—6 eckigen Maschen, den Querschnitten der einzelnen Perithecien.

Während der Reifung nimmt der Fruchtkörper auf der perithecientragenden Unterseite eine mehr oder weniger deutliche gelbliche Färbung, auf der sterilen Oberseite eine ebenso mehr oder weniger bräunliche Färbung an; bisweilen bleibt auch das Weiss ziemlich rein erhalten. Eine grosse Anzahl von Fruchtkörpern aber findet sich, die sofort durch ihre rostrothe leuchtende Farbe von allen anderen sich unterscheiden und zunächst den Eindruck machen, als gehörten sie einer ganz anderen Art an. Dies ist aber nicht der Fall. Sie kommen überall untermischt mit den weissen vor, ihre Sporen, ihre Conidien, ihr Hypothallus, alles ist unverändert dasselbe, ja ich habe sogar beobachtet, dass aus einem anfänglich weissen später ein solcher rother Fruchtkörper wurde. Diese rothen Fruchtkörper sind von den weissen dadurch unterschieden, dass sie von zahlreichen, meist sternförmig verlaufenden Madengängen im Innern durchsetzt sind. Unter dem Einflusse irgend eines Insekts, welches seine Eier jedenfalls in den noch sehr jugendlichen Fruchtkörper ablegt, kommt in dessen Innern die sonst stets vorhandene wasserhelle Gallerte gar nicht zur Ausbildung, vielmehr erzeugt ein solcher Fruchtkörper durchweg ein festeres, undurchsichtig weisses Fleisch, das aus jenen dickwandigen Hyphen allein besteht, die bei den nicht befallenen normalen Pilzen nur in der Rindenzone in stärkerer oder geringerer Mächtigkeit angetroffen werden. Unter demselben Einflusse nimmt der Pilz die rostrothe Farbe an, sein Wachsthum, die Bildung der Perithecien und Sporen leidet aber hierunter nicht im Geringsten. Hunderte von Beobachtungen brachten mich zur Auf-

klärung dieser sehr merkwürdigen Erscheinung. Da ich das betreffende Insekt selbst nicht genauer beobachtet habe, so ist wohl zu erwarten, dass meine Angabe wird bezweifelt werden. Ich stelle deshalb die meines Erachtens zwingenden Gründe für dieselbe zusammen. Ich habe Hunderte von Fruchtkörpern des Pilzes beobachtet und durchgeschnitten, ich fand stets die rothen untermischt mit den weissen vorkommend, die wasserhelle Gallerte fehlte den ersteren stets, den letzteren niemals, ich beobachtete einmal, dass ein ursprünglich weisser Fruchtkörper allmählich roth wurde, ich fand einmal eine innige Verwachsung zweier Fruchtkörper, von denen der eine weiss, der andere rostroth war, ich fand ohne jede Ausnahme in jedem rothen Fruchtkörper dieselben Frassgänge, welche in den weissen nie vorkamen, und stellte fest, dass im Uebrigen zwischen den beiden Formen auch in der Sporenkeimung und Conidienerzeugung nicht der leiseste Unterschied sich findet.

Freilich werden auch die weissen Fruchtkörper von verschiedenen Thieren begehrt, und finden sich oft angefressen und ausgehöhlt, aber die Beschädigungen sind stets anderer Art, als die ganz charakteristischen Frassgänge in dem festen Fleische der rothen Fruchtkörper. Einen kleinen Käfer fand ich besonders oft in den weissen, und seine aushöhlende Thätigkeit bringt manchen Fruchtkörper zu verfrühtem Abfallen.

Der reife Fruchtkörper entleert seine Sporen in geradezu erstaunlichen Massen. Bringt man ihn zur Beobachtung im oberen Theile eines hohen Cylinderglases an, so kann man den Fall der Sporen in grauen Wolken deutlich sehen. Auf dem Boden des Gefässes sammeln sich die Sporen zu einer graugelblichen Haut, und diese ist bei der Länge der nun verfilzten Sporen so zusammenhängend, dass man Fetzen von einem Quadratcentimeter Grösse mit der Nadel aufheben kann. Liegt der Fruchtkörper ruhig, mit der Peritheciенseite nach oben im feuchten Raume, so

bedeckt er sich selbst mit einem solchen festverwebten Filze der ausgestossenen Sporen.

Einen Fruchtkörper liess ich im feuchten Raume über acht Tage lang liegen. Der untergelegte Objektträger bedeckte sich mit einer über $^1/_2$ mm dicken gelblichen Schicht der Sporen. Diese Schicht erschien unter der Lupe von regelmässig angeordneten punktförmigen Erhebungen gekörnelt. Jeder dieser erhabenen Punkte entsprach offenbar einer Perithecienmündung. Auf einem anderen Objektträger hatte die feuchte Luft der Kammer genügt, um ein reiches Conidienlager auf den abgefallenen Sporen entstehen zu lassen.

Nach der Sporenentleerung wird der Fruchtkörper gewöhnlich runzlig faltig und sinkt merklich zusammen.

Die Perithecien erreichen 750 μ Länge, die Schläuche über 500 μ bei nur 4 μ Dicke; sie tragen die typische hyaline Kappe und enthalten 8 Sporen, welche etwa 300 μ lang, kaum 1 μ dick und wasserhell sind. Untersucht man frisches Material, so erscheinen die Sporen ungetheilt, und nur bei Anwendung starker Vergrösserung gelingt es festzustellen, dass eine grosse Anzahl von sehr feinen Querwänden die Spore in mehr als 50 Theilzellen von je etwa 6 μ Länge zerlegt. Fängt man aber die Sporen in Nährlösungen einzeln auf, so sind schon nach 48 Stunden die Theilwände sehr deutlich geworden (Fig. 57 e). Es schwillt nämlich jede Theilzelle für sich auf etwa 4 μ Stärke an, während an den Scheidewänden der Durchmesser nicht wächst, so dass die nun im Beginn der Keimung befindliche Spore einer Schnur von länglichen Perlen gleicht. Später treten noch neue Querwände hinzu. Sehr leicht bricht bei dieser Anschwellung der einzelnen Glieder die Spore in ungleich lange Stücke aus einander. Auf trockenen Glasplatten aufgefangen erscheinen die Sporen wellig oder korkzieherartig hin und her gebogen (cf. Fig. 57 d). Fast gleichzeitig mit der Anschwellung beginnt auch die Keimung, und zwar treten die ersten Keimschläuche stets an den Enden der

Theilzellen dicht neben der Scheidewand aus (Fig. 57 h). Hierdurch entsteht ein Druck auf die Wand, in Folge dessen die Spore nun noch häufiger in Stücke zerbrochen wird. Zu einem Theile treten die Keimschläuche unmittelbar aufwärts strebend in die Luft und werden zu Conidienträgern (Fig. 57 h) von der früher schon beschriebenen Art. Zum anderen Theile verbreiten sie sich in der Flüssigkeit, verzweigen sich, bilden Fadenbrücken und erzeugen im Laufe weniger Tage ein dichtes dünnes Mycelgeflecht durch den ganzen Kulturtropfen, welches dem Hypothallus auf den Bambusstengeln vollkommen entspricht und mit ihm auch darin übereinstimmt, dass es sich alsbald mit dem dichten Rasen der zarten Conidienträger bedeckt, der im Sommer nach 2, im Winter nach 3 Tagen entwickelt war. Natürlich wurden zahlreiche Kulturen mit den Conidien angestellt, welche ebenso wie die von Conidien des natürlichen Standortes stammenden dieselben Mycelgeflechte und Conidienrasen auf dem Objektträger wieder erzeugten, wie sie von Sporenaussaaten hergeleitet wurden.

Der Ascopolyporus polychrous ist in den Wäldern bei Blumenau eine häufige Erscheinung. Die reichlichsten Funde machte ich in den Monaten November bis Januar 1890/91, doch kommt der Pilz auch in den kalten Monaten, ja zu allen Zeiten des Jahres vor. Dahingegen war in den einzelnen Jahren wohl ein Unterschied in der Häufigkeit zu verzeichnen. An denselben Standorten, wo ich ihn 1890/91 in Massen sammelte, konnte ich 1891/92 nur wenige Pilze sammeln und im nächsten Jahre war er beinahe noch seltener anzutreffen.

Um die Dauer und die Art der Entwickelung zu studiren, machte ich zu verschiedenen Malen genaue Aufzeichnungen über einzelne bestimmt bezeichnete und leicht wiederzufindende Fruchtkörper und beobachtete diese in regelmässigen Zwischenräumen. Hierbei stellte sich heraus, dass nur wenige Stücke ihren Lebenslauf ungestört vollenden und zur grösstmöglichen Ausbildung und Reife gelangen. Sehr leicht fallen die Knollen bei Erschütterung

der Träger ab. Insekten aller Art befressen sie und höhlen sie aus, wie oben schon angegeben ist, und es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass auch höhere Thiere, vielleicht Vögel, gelegentlich diese Pilzspeise nicht verschmähen. Wenigstens ist das plötzliche, oftmals bemerkte völlige Verschwinden ausgebildeter Fruchtkörper nicht wohl anders zu erklären. Der Pilz hat einen schwach süsslichen Geschmack.

Von den zahlreichen Aufzeichnungen über die Wachsthumsdauer will ich nur einige anführen:

Fruchtkörper	am 10. Nov. Durchmesser	am 14. Nov. Durchmesser	am 21. Nov. Durchmesser	am 27. Nov. Durchmesser	am 3. Dezbr. Durchmesser
Nr. 1	13 mm	15 mm	verschwunden	—	—
Nr. 2	12 mm	15 mm	18 mm	18 mm	verschwunden
Nr. 3	18 mm	22 mm	25 mm	verschwunden	—
Nr. 4	6 mm	9 mm	verschwunden	—	—
Nr. 5	war an diesem Tage sicher noch nicht vorhanden.	10 mm	15 mm	verschwunden	—
Nr. 6	desgl.	4.5 mm	6 mm	6 mm	verschwunden
Nr. 7	15 mm	18 mm	19 mm	war angefressen	30 mm aber ausgehöhlt und abgefallen.

Die Entwickelungs- und höchste Lebensdauer wird daher wohl selten über einen Monat betragen. Bei sehr trockener Witterung tritt Stillstand des Wachsthums ein. Die Ansiedelung und erste Entwickelung geht bei günstigem Wetter jedenfalls sehr schnell vor sich. Denn ich fand einmal fast ausgereifte frische Fruchtkörper an jungen Bambustrieben, die noch kaum einen Monat alt sein konnten.

Als ich im November 1891 von Blumenau aus eine Reise nach dem Hochlande des Staates Sa. Catharina unternahm, führte mich der Weg allmählich aufwärts bis zur Ersteigung der dort soge-

nannten „Serra“, des parallel mit der Küste sich hinziehenden Gebirgszuges. Schon von der Subida an, bei einer Meereshöhe von ungefähr 400 m, fiel mir recht häufig ein Ascopolyporus auf, der von dem vorher beschriebenen für den Anblick mit dem blossen Auge sich recht deutlich unterscheidet. Die fast stets deutlich begrenzte sterile Oberseite dieser Form, die ich **Ascopolyporus villosus** nov. spec. (Taf. III Fig. 46) nennen will, ist nämlich mit einem dichten, oftmals mehrere Millimeter starken wolligen Haarfilze bekleidet, der vorzüglich geeignet ist, Wasser zu speichern und zu halten. Dieselben haarig abstehenden Hyphenbündel, welche bei der vorigen Form die sterile Oberseite als ein feiner für das blosse Auge kaum kenntlicher Flaum überziehen, erheben sich hier büschelweise zu beträchtlicher Höhe, die Büschel erweitern sich nach oben, fliessen zusammen und bilden eine locker gewebte Hüllschicht über der eigentlichen Oberfläche. Von dieser ersten Hüllschicht streben in noch loserem Verbande neue Hyphenbündel nach aussen, die in einigem Abstand wiederum mit einander verschmelzen, und so fort in mehrmaliger Wiederholung, wie die Figur 58 b Taf. IV in 50facher Vergrösserung es darstellt. Während bei der Küstenform die Perithecienschicht, wie wir gesehen haben, sich über die glatte sterile Schicht erhebt, ist es hier umgekehrt, die Haarzotten stehen viel weiter vor, als die Perithecien. Die Farbe dieses Pilzes ist bestimmter, die haarige Oberseite zeigt ein deutliches Hellisabellbraun, das bei älteren Exemplaren oft in Kastanienbraun (Saccardo 8—10) übergeht. Die Perithecienschicht ist lehmgelb oder honigfarben (Saccardo 30). Wenn ferner bei Ascopolyporus polychrous im allgemeinen die Fruchtkörpergestalt kugelig ist, und die Perithecien auf einem grösseren oder kleineren unteren Theile der Kugelfläche auftreten, so finden sich hier vielfach schon hufförmige Bildungen (Fig. 58a), bei denen das Hymenium eine ziemlich ebene horizontale untere Fläche bekleidet. Hierdurch kommt die charakteristische Polyporusform in die Erscheinung, welche für den demnächst zu besprechenden Ascop.

polyporoides so sehr charakteristisch ist. Das abgebildete Stück (Taf. III Fig. 46) ist das grösste am 5. November 1891 am Pombasflusse gesammelte, welches durch die Verwachsung dreier benachbarter Pilze zu Stande gekommen ist. Es ist in seiner eigenartigen Form nicht gerade typisch zu nennen. Eine ungeheure Mannigfaltigkeit beherrscht die Form dieser Pilze, die durch Zeichnung zum Ausdruck zu bringen nicht möglich ist. Von den vielen in Alkohol bewahrten Fruchtkörpern meiner Sammlung gleicht keiner genau dem anderen. Einem mittleren Typus würde vielleicht der Querschnitt (Taf. IV Fig. 58 a) entsprechen.

Ich fand diese zottige Form auf der ganzen Reise bis zur Stadt Lages (etwa 1000 m über dem Meer) recht häufig und zwar immer an demselben unten bei Blumenau nicht oder jedenfalls nur selten vorkommenden Bambusrohr, welches auf der Serra überall häufig und jedem Reisenden wohl bekannt ist. Die Seitenzweige dieses Rohres, mit langen schmalen Blättern, stehen nämlich dicht büschelweise an den Knoten und lassen sich mit einem Griffe auf einmal leicht abreissen. An jedem Lagerplatze werden sie eingesammelt und dienen zur bequemeren Herrichtung des Nachtlagers. Dies Rohr ist hohl, schlank und seine Stämme werden im allgemeinen nicht über 4 cm stark.

Ob nun dieser Ascopolyporus villosus im Gegensatze zu der erst beschriebenen Form „polychrous“ eine sogenannte gute Art darstellt, ist mir manchmal zweifelhaft erschienen, trotzdem bei typischer Ausbildung jedes Kind die beiden unterscheiden kann. Zunächst ist aber zu betonen, dass er in der ersten Anlage, in dem Hypothallus und dem Bau der jungen, ebenfalls weissen Fruchtkörper dem vorigen so völlig gleich ist, dass in diesem Zustande einen Unterschied zu machen durchaus unmöglich ist. Die Fig. 43 auf Taf. III stammt von A. villosus, kann aber ebenso gut den Asc. polychrous darstellen. Erst wenn der Fruchtkörper seine endgültige Grösse ziemlich erreicht hat, beginnt die Haarbildung und damit der Unterschied. Dieser für das blosse Auge

so sehr charakteristische Haarfilz ist aber auch nichts weiter, als eine üppigere Entwickelung des Oberhautfilzes, der an Asc. polychrous beobachtet wurde. Und hierzu kommt, dass er nicht immer gleichmässig stark entwickelt ist. Auch habe ich später einmal unweit Blumenau in Velhathal einen vereinzelten Fruchtkörper von Ascopolyporus auf der grossen Taguara gefunden, der durch einen mässigen Haarfilz durchaus an die Hochlandsform erinnerte. Der innere Bau des Fruchtkörpers und die Perithecienschicht endlich ergeben nicht den allergeringsten Unterschied der beiden fraglichen Arten. Derselbe büschelig verzweigte Centralstrang, dieselbe wässerige Gallerte von wenigen dünnen Hyphen durchzogen, und in der Rindenzone die milchige Gallerte aus dicken stark lichtbrechenden Fäden, begegnen uns hier wie früher. Kulturen konnte ich leider nicht anstellen, da ich den Pilz nur auf der Reise sammelte.

Wie dem nun sei, und die Frage ist ja sehr unwesentlich, ob wir in dem Asc. villosus nur eine Standortsform oder eine selbstständige Art sehen, in jedem Falle ist er uns von grossem Werthe, denn er bildet ein verbindendes Glied zwischen dem Ascopolyporus polychrous und der nun zu besprechenden merkwürdigsten Art der neuen Gattung.

Wir haben gesehen, dass bei den Hypocrellaarten die Perithecien verstreut in unregelmässiger Anordnung an den verschiedensten Stellen der Stromaoberfläche vorkommen, beim Ascopolyporus polychrous dagegen tritt zum ersten Male eine schärfere, jedoch noch nicht überall gleichmässig bestimmt auftretende Differenzirung der Oberfläche auf; diese wird dann noch deutlicher bei Asc. villosus, indem durch starke Haarbildung die sterile Oberseite schon für das blosse Auge sich deutlich abhebt, während der scharf abgegrenzte nach unten gerichtete fertile Theil eine mehr oder weniger ebene Fläche bildet, und der ganze Fruchtkörper eine Hufform aufweist, wie in Fig. 58 a Taf. IV. Noch viel bestimmter

in der eigenartigen Fruchtkörperform ist aber **Ascopolyporus polyporoides** nov. spec.

Jeder Mykolog, der unbefangen die Bilder (Taf. III Fig. 52 u. 53) betrachtet, wird sicher glauben Polyporeenfruchtkörper vor sich zu haben. Die hufförmige Gestalt des massigen fleischig gallertigen Fruchtkörpers, welche bei Asc. villosus nur in einzelnen Fällen annähernd erreicht wird, ist hier zur Regel geworden. Die gewölbte Oberseite ist in reifem Zustande schön kastanienbraun gefärbt, unregelmässig runzlig, nach dem Rande zu tönt sich die Farbe etwas heller ab. Der Rand ist ein wenig vorgewölbt und etwas faltig, rings um die scharf abgegrenzte gelbliche, nach unten annähernd horizontal ausgebreitete hymeniale Scheibe zusammengezogen. Wennschon auch hier die individuellen Verschiedenheiten der Fruchtkörper beträchtlich sind, wie auch aus den abgebildeten Stücken hervorgeht, so ist doch der beschriebene Formtypus stets deutlich erkennbar. Dabei erreicht dieser Pilz eine Grösse, wie sie bei den vorigen niemals beobachtet wurde. Das grösste gefundene Stück hatte nicht weniger als 7 cm grössten Durchmesser bei 4 cm Dicke und ein Gewicht von 120 g. Mit sehr wenigen Ausnahmen kam dieser Pilz, der zwar erheblich seltener als der Asc. polychrous zu sein scheint, immerhin in mehr als 20 Stücken gesammelt und in noch mehr Fällen beobachtet wurde, auf einer Guaduaart vor, die man als Taguarí oder kleine Taguare in Blumenau bezeichnet. Es ist ein rankendes nicht hohles Rohr mit sehr langen Trieben, die selten mehr als 2 cm, gewöhnlich nicht über 1—$1^1/_2$ cm Dicke erreichen. Jener grösste Fruchtkörper von 120 g Gewicht sass einem Rohrstengel von nur 7 mm Dicke an, und seine Anheftungsstelle war nicht grösser als ein Fünfpfennigstück. In das Gewebe des Rohres dringen die Hyphen, soweit meine Beobachtungen reichen, niemals ein, und es ist hiernach nicht zu verwundern, dass diese grossen Fruchtkörper schon bei geringen Erschütterungen von dem glatten Rohrstengel sehr leicht abbrechen, ja dass es besonderer Vorsicht

bedarf, um das tragende Rohr mit dem ansitzenden Fruchtkörper abzuschneiden, ohne dass letzterer abfällt.

Lebhafter aber als bei den früheren kleineren Formen drängt sich hier diesem wunderbaren Gebilde gegenüber die räthselhafte Frage auf: woher nimmt dieser 120 g schwere Fruchtkörper, der mehrere Meter über dem Erdboden an einem bleistiftstarken Rohrstengel sich gebildet hat, diesen nur als Anhalt benutzte, ohne in ihn einzudringen, ohne von ihm etwas zu nehmen, woher nimmt er die Baustoffe, welche seinen Körper zusammensetzen, woher die Energie, diese Masse organischer Substanzen zu erzeugen? Ich sehe vorläufig keine Möglichkeit der Antwort auf diese schon oben bei Mycocitrus angeregte Frage.

Der Fruchtkörper fühlt sich weich knorpelig gallertig an, und ein Querschnitt belehrt uns, dass seine ganze innere Masse zusammengesetzt ist aus genau den gleichen Elementen, die wir bei den verwandten Formen schon kennen lernten und in genau gleicher Anordnung. Der Centralstrang ist der erheblicheren Grösse entsprechend reicher verzweigt. Die glasige und die milchige Gallerte ist reicher entwickelt, aber unter dem Mikroskop zeigt sich kein Unterschied in der Beschaffenheit dieser Elemente von den früher geschilderten. Auch die Anlage der Perithecien geschieht in gleicher Weise, ihr Bau und ihre Schläuche und Sporen sind genau dieselben, nur ist die Länge der Perithecien dem grösseren Fruchtkörper entsprechend auch etwas gesteigert. Die reife Perithecienschicht kann eine Dicke von $1^1/_2$ mm erreichen. Die mikroskopische Untersuchung beweist zweifellos, dass wir es mit einer den vorigen aufs engste verwandten Form zu thun haben, ja man könnte hiernach wohl auf den Gedanken kommen, dass der Asc. polyporoides nur als eine besonders entwickelte Form des Asc. polychrous aufzufassen sei. Dagegen spricht, dass er fast stets auf einer anderen Tragpflanze vorkommt — nur einmal wurde er (Taf. III Fig. 53) auf der Taguara mansa (Microstachys speciosa Spr.) und nur einmal auf Taguara assú (Gua-

dua Taguara Kth.) gefunden, auf welch letzterer der Asc. polychrous fast ausschliesslich vorkam — vor allem aber beweist die Conidienfruktifikation unzweifelhaft seine selbstständige „eigenartige“ Stellung.

Die Perithecien können einschliesslich des Halses, wie erwähnt, über 1 mm Länge erreichen. Die Schläuche sind im Durchschnitt wohl 500—600 μ lang bei 4 μ Breite, die Sporen nahezu 500 μ bei kaum 1 μ Dicke. Sie werden als Fäden in geradezu fabelhaften Massen entleert und es gilt für sie alles oben beim Asc. polychrous Mitgetheilte. Sie gliedern sich 24 Stunden nach der Aussaat in Nährlösung in eine grosse Zahl von oftmals über 60 Theilzellen, deren Länge unbestimmt zwischen 8 und 15 μ etwa schwankt. Die Theilzellen schwellen an und gleichzeitig beginnt die Keimung, wiederum zunächst dicht an den Theilwänden, und die Spore wird in Folge dessen geknickt und gebrochen. Ein Theil der Keimfäden erhebt sich in die Luft und wird zu Conidienträgern, die Conidienabschnürung aber ist hier, wie gesagt, durchaus eigenartig. Das Ende des in die Luft ragenden Fadens wird durch eine geringe Verdickung, auf etwa 2 μ, unmittelbar zu einer fadenförmigen Conidie von sehr verschiedener 9—20 μ betragender Länge. Diese Conidie kann der Richtung nach die unmittelbare Fortsetzung des Fadens darstellen (Fig. 59c) oder auch gegen den Faden bis zu 90° geneigt sein (Fig. 59b). Unter dem Ende dieser Conidie entsteht alsbald ein neuer Vegetationspunkt (in Fig. 59b links bereits angedeutet) und dieser erzeugt eine zweite, der vorigen gleiche Conidie. Diese nimmt von vornherein eine zum Träger mehr oder weniger geneigte Richtung an, sie geht unmittelbar aus dessen Spitze hervor, so dass nun die zuerst gebildete Conidie mit dem Träger nicht mehr in unmittelbarer Verbindung ist. Wohl aber bleibt sie mit ihrem unteren Ende der zweiten Conidie noch längere Zeit angeheftet. Die Bildung geht nun in der Weise weiter fort, dass immer das ganze Ende des Trägers unter der letztgebildeten Conidie zu einer neuen

Conidie aussprosst. Da die oberen Conidien aber zunächst nicht abfallen, so entsteht eine durchaus eigenartige Zusammenhäufung der länglichen Gebilde, welche auf ihrem Träger über einander sitzen, wie die Stufen einer steinernen Wendeltreppe, und mit den Enden, die wie bei jenen Stufen eines aufs andere gesetzt sind, selbst die Axe der Treppe bilden. Komplikationen dieser einfachsten Form der Conidienbildung können in mannigfacher Art auftreten. Zunächst kann der in die Luft ragende Faden von Anfang an verzweigt sein, und an verschiedenen Zweigenden die Conidienhaufen tragen (Fig. 59 c, d). Sehr häufig bemerkt man ferner, dass die letztangelegte Conidie ihrerseits fadenartig auswächst, und an ihrer Spitze einen neuen Conidienhaufen erzeugt. Endlich beobachtete ich zu verschiedenen Malen am Rande des Kulturtropfens, wo die Nährlösung fast eingetrocknet war, dass aufsitzende Conidien an ihrer Spitze mit einem verhältnissmässig dünnen Faden auskeimten und an demselben in geringer Entfernung eine zweite Conidie (Sekundärconidie) bildeten, welche der ursprünglichen gleich wurde (Fig. 59 e).

Die Conidien werden nur in Luft, nie unter Flüssigkeit gebildet, und ihre Bildung ist desshalb schwer zu beobachten, weil man mit genugsam vergrössernden Linsen nur unter Anwendung allergrösster Vorsicht an sie herankommen kann. Beim Bedecken mit dem Deckglase zerfallen sie sofort; auch nicht zwei bleiben an einander haften. Nur die Träger zeigen z. Th. die letztgebildete Conidie noch ansitzend und sie erscheint in allen Entwickelungszuständen, oft noch ohne, sonst mit einer ausserordentlich zarten Abgrenzungswand. Man ist nun in der Lage die einzelnen Conidien mit stärkeren Linsensystemen näher betrachten zu können. An den meisten sieht man am einen Ende eine Art seitlich umgebogenen mitunter fast knollig verdickten Fusses (Fig. 59 g), dies ist das Ende, an welchem der Tragfaden unter dem Drucke der aufliegenden Conidie seitlich ausbog, um die nächste Conidie zu bilden. Auch erkennt man jetzt mit starken Vergrösserungen,

dass die Conidien schon während sie auf dem Träger sassen, durch ein bis vier ausserordentlich zarte Querwände getheilt werden (Fig. 59 g). Diese sind an den in Luft befindlichen Conidien mit den für diese allein verwendbaren Trockensystemen nicht zu erkennen.

Die Keimung der so gebildeten Conidien in Nährlösung entspricht in allen Stücken der Sporenkeimung. Die Gliederzellen schwellen bedeutend an und nehmen fast rundliche Gestalt an (Fig. 59 f); dann treten die Keimschläuche aus, erst einzeln, später zu mehreren aus jeder Zelle und schon am dritten Tage nach der Aussaat zeigen die in die Luft ragenden Fäden wieder dieselbe Conidienfruktifikation, die wir eben beschrieben haben. In den Objektträgerkulturen erhielt ich ein dichtes weisses radial ausstrahlendes und die ganze Glasplatte schliesslich bedeckendes Mycelgeflecht, auf dem sich der Rasen der Conidienträger erhob, einen Entwickelungszustand, wie er dem Hypothallus entsprechen würde. Ob ein solcher in der Natur vorkommt, kann ich nicht sagen, vermuthe es aber. Der Pilz war, wie schon erwähnt, viel weniger häufig als Ascopolyporus polychrous und nicht alle Entwickelungszustände kamen mir zu Gesicht. Der jüngste Fruchtkörper, den ich gesehen habe, hatte etwa 1 cm Durchmesser, war kugelig und rein weiss, die Gallerte im unteren Theile zart röthlich angehaucht, in keinem Stücke von jungen Fruchtkörpern des Asc. polychrous verschieden. Späterhin erst bildet sich die Hufform heraus. Sehr bemerkenswerth aber ist es, dass auch bei diesem Pilze gelegentlich Fruchtkörper vorkamen, welche rostroth gefärbt, und von Madengängen durchsetzt waren, und deren Fleisch fester, ohne die wässerige Gallerte, nur aus den dicht verflochtenen dickeren englumigen stark lichtbrechenden Hyphen zusammengesetzt war.

An älteren Fruchtkörpern, wie solche angefressen oder ausgehöhlt gelegentlich noch lose ansitzend oder schon abgefallen, gefunden wurden, erhält sich die festere Rindenschicht und die

hymeniale Peritheciensschicht am längsten. Man findet an solchen Stücken, dass der hohle Raum der entleerten Perithecien einschliesslich des Halses nachträglich von einer lockeren Masse bräunlicher Hyphen ausgefüllt worden ist. Das Peritheciehymenium stellt jetzt eine 1 ½ mm dicke Röhrenschicht dar, deren einzelne Röhren, die früheren Perithecien, sich leicht von einander lösen lassen, wie es bei manchen Boleten der Fall ist. Es kommt dies daher, dass in den Begrenzungslinien der einzelnen Röhren, also an den Berührungsflächen der benachbarten Perithecien der Zusammenhang nur locker ist. Da in den Röhren in diesem Zustande von Schläuchen keine Spur mehr erkennbar ist, würde man einen solchen alten Fruchtkörper von Ascopolyporus auch bei näherer Besichtigung wohl sicher für einen überreifen Polyporus oder Boletus halten.

Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.) wurde von Hennings in der Hedwigia 1897 Seite 222 unter dem Namen Hypocrella Mölleriana beschrieben. Im Gegensatz zu seinen eben beschriebenen Verwandten lebt dieser Pilz, der durch Herrn Volk in den Figuren 48 und 49 der Tafel III in natürlicher Grösse und Farbe abgebildet ist, nicht auf Bambusen, sondern auf einer rankenden Aracee (Philodendron spec.), die bei Blumenau häufig ist. Aber auch er dringt in das Gewebe der nur zur Anheftung der Fruchtkörper benutzten Tragpflanze niemals ein, soweit meine Beobachtungen und vielfachen Schnitte einen Schluss erlauben. Seine Ansiedelung auf der Ranke beginnt mit einem unscheinbaren, flach ausgebreiteten Mycel, aus dessen Mitte sich ein kleines weisses Hyphenknötchen erhebt, das aus dicht zusammengewirrten Hyphen besteht, und sich allmählich zu dem im Wesentlichen kugeligen, häufig unregelmässig gestalteten Fruchtkörper auswächst. In der Jugend ist dieser Fruchtkörper weiss, seine Aussenseite fein wollig und ziemlich dicht besetzt mit Conidienträgern, die denen des Ascopolyporus polychrous sehr ähnlich sind. Ein Unterschied macht sich nur dahin geltend, dass hier die an

der Spitze des einfachen fädigen Trägers gebildeten ovalen nur etwa 4 μ langen Conidien in noch grösserer Zahl und fester zu einem Kügelchen verklebt sind, und dass die Conidien keine Scheidewand in ihrer Mitte besitzen. Zur Keimung, die schon auf dem Träger zu beginnen pflegt, nehmen sie an Länge und Umfang erheblich zu, so dass man sie stets in allen möglichen Grössenabstufungen neben einander findet (Taf. IV Fig. 65 b).

Die Fruchtkörper bleiben meist nur klein und erreichen höchstens Haselnussgrösse, der grösste einmal gefundene hatte wenig über 2 cm Durchmesser. Sie sind oftmals von unregelmässiger Gestalt, umgeben den tragenden Faden bisweilen so, dass sie ihn völlig einschliessen, was bei den anderen Ascopolyporusarten nicht vorkam; häufiger auch als bei jenen sind sie dicht neben einander in grosser Zahl angesetzt und benachbarte verwachsen mit einander (s. d. Fig. 48 und 49 Taf. III). Stets aber, auch an den kleinsten ist die Oberseite in dunkler brauner Farbe von der hymenialen gelbweissen Unterseite deutlich verschieden. Die Abgrenzungslinie beider hat oft unregelmässigen Verlauf, wie bei Asc. polychrous. Die Perithecien werden ebenfalls auf der Fruchtkörperoberfläche angelegt, und treten alsbald in nahe Berührung mit einander, so dass sie eine ununterbrochene Schicht bilden (Fig. 65 a), ein wesentlicher Unterschied gegen die früher beschriebenen Arten kommt aber darin zum Ausdruck, dass die Perithecien in ihrem oberen Drittel sich erheblich zusammenziehen derart, dass sie mit diesem Theile frei und von einander getrennt dastehen, und darin, dass sie auf ihrer Spitze eine deutlich dunkler gefärbte, von dem Mündungskanal durchbohrte Kappe tragen, wie die Fig. 65 a es darstellt. Die Höhe der reifen Perithecienschicht beträgt kaum $^1/_2$ mm. Die fadenförmigen kaum 1 μ dicken Sporen erreichen bis 360 μ Länge und werden in ungeheuren Massen, aber immer als ungetheilte Fäden ausgeworfen. Scheidewände sind in ihnen erst mühsam als feinste Linien zu erkennen, wenn sie einen Tag in Wasser oder Nährlösung gelegen

haben. Alsdann beginnt auch die Keimung und schon am zweiten Tage nach der Aussaat sind im Nährlösungstropfen ziemlich reich verzweigte Mycelien gebildet. Die Sporentheilzellen schwellen zur Keimung verhältnissmässig nur wenig an, und ein weiterer Unterschied gegen die übrigen Ascopolyporusarten liegt darin, dass die Keimschläuche an beliebiger Stelle der Theilzellen, nicht stets wie bei jenen, zunächst dicht an der Trennungswand austreten. Dieser Unterschied findet sich mit grosser Bestimmtheit ausgebildet, und er erweist im Zusammenhange mit den anderen schon geschilderten Eigenthümlichkeiten zweifellos, dass diese Form in dem Grade der Blutsverwandtschaft von den drei vorigen weiter absteht, als jene drei nächstverwandten von einander. Am dritten Tage traten die oben beschriebenen Conidienträger (Fig. 65c) auch in den Kulturen aus Ascussporen auf, bisweilen unmittelbar von einem Theilstücke der Ascusspore aus in die Luft ragend. Auf dem Objektträger entstanden grosse lockerwollige Mycelrasen, so gross wie der Kulturtropfen und zahlreiche Conidienträger, die nur in Luft gebildet werden, aber nicht rasenartig zusammen, sondern in ziemlich lockerer weitständiger Anordnung auftreten. Das Fleisch des Fruchtkörpers ist ziemlich fest, knorpelig, die wässerige Gallerte fehlt ganz darin, auch ist der Centralstrang, der für die übrigen Arten von Ascopolyporus so charakteristisch war, hier nicht zu erkennen. Dagegen zeigen normale Fruchtkörper dieser Form eine ziemlich genau radial fortschreitende zonenartige Ausbildung und diese kommt durch eine ähnliche Verflechtung der dickwandigen und in Folge der vergallerteten Wände stark lichtbrechenden Hyphen zu Stande, wie sie für den Haarfilz des Ascopolyp. villosus in Fig. 58b Taf. IV abgebildet worden ist, nur dass die Zwischenräume zwischen den Hyphenbündeln einen viel geringeren Raum einnehmen.

Ich fand den Pilz im September 1891 in nur wenigen Exemplaren, im Oktober 1892 sammelte dann Herr Gärtner sehr zahlreiche Fruchtkörper, von denen indessen keiner über Haselnuss-

grösse hatte. In diesem Jahre trat der Pilz so zahlreich auf, dass an manchen Stellen im Walde dicht bei Blumenau kaum eine Philodendronranke ohne ihn angetroffen wurde.

Wie aus meiner Beschreibung und der Zeichnung Taf. IV Fig. 65 hervorgeht, kann man die Perithecien als eingesenkt nicht wohl bezeichnen. Wenn demnach für die Gattungsbeschreibung von Hypocrella die im Stroma versenkten Perithecien maassgebend sein sollen, so würde schon die Perithecienbildung die vorliegende Art von Hypocrella entfernen. Ich bin indessen nicht der Ansicht, dass man dem Umstand, ob die Perithecien eingesenkt sind oder nicht, einen so grossen Werth beilegen sollte, sehen wir doch z. B. bei Mycocitrus, dass in dieser Beziehung Schwankungen bei ein und derselben Art vorkommen. Ich lege viel mehr Gewicht auf die scharfe Trennung der sterilen und fertilen Stromaoberfläche, welche diese Art der neuen Gattung Ascopolyporus zuweist.

Herr Hennings macht in seiner a. a. O. gegebenen Diagnose über unseren Pilz noch die Bemerkung: „sporidiis in articulos dilabentibus", während ich oben angegeben habe, dass die Sporen durchaus ungetheilt sind, ungetheilt ausgestossen werden, und erst an dem auf die Aussaat folgenden Tage feine Querwände erkennen lassen. Dieser Widerspruch klärt sich leicht auf durch eine Beobachtung, welche für die Beurtheilung der nach totem oder besonders nach Alkoholmaterial angefertigten Beschreibungen von Wichtigkeit ist. Ich habe s. Z. die frisch in Wasser aufgefangenen Sporen mit der sehr guten Seibertschen Immersion $^1/_{12}$ untersucht und fand sie vollkommen scheidewandlos. In den Präparaten aber, die von Alkoholmaterial angefertigt wurden, sind Veränderungen in dem Inhalt der zarten Schläuche und Sporen eingetreten, welche den Eindruck erwecken, als zerfielen die Sporen in viele kurze Theilstücke. Der gleiche Unterschied macht sich bei vielen fadensporigen Hypocreaceen geltend und wenn er nicht beobachtet wird, kann er zu vielen Verwirrungen

Anlass geben, wie ich besonders bei Untersuchung der Cordycepsarten festzustellen Gelegenheit fand. Sodann muss bei all diesen Hypocreaceen viel schärfer als bisher geschehen ist unterschieden werden, ob die Fadensporen wirklich im Schlauche in Theilzellen zerfallen, die sich im Schlauche von einander trennen, oder ob nur Theilwände in ihnen sichtbar werden; der Ausdruck „sporidiis in articulos secedentibus“ oder „dilabentibus“ sollte nur angewendet werden, wenn das erstere sicher erwiesen ist. Meine Untersuchungen überzeugen mich davon, dass der wirkliche Zerfall der Fadensporen im Innern des Schlauches ein durchaus konstantes Merkmal der Arten ist, bei denen er vorkommt. —

Wenn wir in den eben behandelten Gattungen Mycomalus und Ascopolyporus Formen erkannten, die auf Hypocrella unzweifelhaft sich zurückführen lassen, jener Gattung gegenüber aber eine hohe Steigerung nach Richtung der stromatischen Ausbildung hin aufweisen, so ist die Gattung **Epichloë** vielmehr als eine Nachbar- oder Schwestergattung zu Hypocrella aufzufassen. Wir können sagen, dass wir unter Epichloë solche Hypocrellen zusammenfassen, welche ein flach ausgebreitetes, scheidenförmig die befallenen Pflanzentheile umkleidendes fleischiges, zuerst Conidien, dann aber Perithecien auf der ganzen Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung tragendes Stroma besitzen. In diesem Sinne ist die Gattung auch von Saccardo (Sylloge II Seite 578) definirt. Es gehört zu Epichloë in dieser zweckmässig festzuhaltenden Begrenzung die von Magnus beschriebene Epichloë Warburgiana aus Celebes. Auch die von Hennings aus Ostafrika mitgetheilten neuen Arten der Gattung: E. Schumanniana und Volkensii und Oplismeni dürften hier ihre richtige Stellung gefunden haben.

Nahe mit Epichloë verwandt ist die bisher weit von ihr getrennte Gattung Ophiodotis Sacc. Ich untersuchte die von Rehm in der Hedwigia 1897 S. 380 beschriebene **Ophiodotis rhaphidospora**

Rehm. Das Originalmaterial zu dieser Beschreibung ist von Ule in Sa. Catharina gesammelt; ich konnte es durch Herrn Hennings Freundlichkeit erhalten und mich von der vollkommenen Uebereinstimmung mit dem von mir mehrfach auf Blättern einer Olyra und auch der Bambuse Microstachys speciosa Spr. angetroffenen Pilze überzeugen. Die Rehmsche Beschreibung, die ich in vielen Punkten nicht bestätigen kann, jedenfalls für äusserst ergänzungsbedürftig halte, lautet: „Stromata linearia, foliis involutis innata, elongata, 1—3 cm lg., 0,1—0,15 cm lat., albofarinacea, fusce“ (sic!?) „contexta, loculis multis immersis, poro minimo apertis. Asci cylindracei 300/6—7. Sporidia filiformia multicellularia, in cellulas singulas 10/1,5 secedentia hyalina, quaque cellula biguttulata. Paraphyses filiformes?“

(„Die langen schmalen Stromata und die in einzelne Zellen zerfallenden Sporen kennzeichnen die Art.“)

Der Pilz erscheint auf den durch ihn völlig zusammengerollten und an der Entfaltung gehinderten Blättern äusserlich in der Gestalt mehrere Centimeter langer schmaler schwarzer Streifen (Fig. 69 a Taf. V). Macht man einen Querschnitt durch ein solches Blatt, so findet man (Fig. 69 b), dass das dicht gewebeartige Hyphengeflecht des Pilzes, sein Stroma also, die Zwischenräume des spiralig eingerollten Blattes lückenlos ausfüllt. Unter der äusseren einhüllenden Blattschicht verdickt sich dies Stroma in geringer Breiten- und erheblicher, doch unbestimmter Längenausdehnung, sprengt die bedeckende Blatthülle der Länge nach auf und tritt streifen- oder striemenförmig zu Tage. Soweit es nun frei liegt, färbt es seine Oberfläche schwarz, und erzeugt unter ihr in dem verdickten Stromatheile und nur in diesem die Perithecien, stets, soviel ich sehen konnte, in zwei parallelen Reihen, wie der Querschnitt Fig. 69 b erkennen lässt. Pilzhyphen dringen auch in das Blattgewebe ein, dessen Zellenstruktur wird aber nirgends zerstört, wir haben wie bei Epichloë ein aufgelagertes Stroma, nicht eine Art von Pilzpseudomorphose, wie wir sie bei

Balansia und noch ausgebildeter bei Claviceps antreffen werden. Es leuchtet ein, dass die eigenartige hier vorliegende Stromaform durch die Rehmsche Beschreibung nicht wiedergegeben wird, und dass es unrichtig ist, die Länge und Breite der vorbrechenden schwarzen Streifen als die Länge und Breite der Stromata zu bezeichnen, während doch, wie unser Querschnittsbild deutlich zeigt, das Stroma selbst ganz anders gestaltet ist, und zwei oder mehr solcher perithecienführenden Streifen erzeugen kann. Das ganze Stroma ist ungefärbt und weich. Die schwarze Farbe und ein wenig kohlige Beschaffenheit beschränkt sich ausschliesslich auf die der Luft ausgesetzte streifenförmige Rinde der perithecientragenden Stromatheile. Diese Rinde ist von den Mündungen der Perithecien überaus fein punktirt. Die Form der Perithecien erkennt man am besten auf dem Längsschnitt durch eine der beiden parallelen Perithecienreihen (Fig. 69 c). Sie erscheinen dort mehr oder weniger rechteckig mit abgerundeten Ecken. Die Schläuche sind 200—250 μ lang, und etwa 6 μ breit. Sie tragen die typische hyaline Kappe, welche hier auffallend eckig, nicht wie sonst meistens abgerundet ist (Fig. 69 d, e). Die Sporen, welche annähernd Schlauchlänge haben, lassen freilich auch in frischem Zustande im Schlauche schon zahlreiche Theilwände erkennen, zerfallen aber nie im Schlauche, wie man nach der Rehmschen Bemerkung „in cellulas singulas secedentibus“ annehmen könnte. Ausserhalb des Schlauches zerfallen sie in stäbchenförmige Theilzellen, die aber nicht, wie Rehm angiebt 10 μ, sondern 20—27 μ lang sind, wie ich auf Grund sehr vieler Messungen versichern kann.

Fragen wir nun, warum die beschriebene fadensporige Hypocreacee auf den Namen Ophiodotis getauft ist, und worin überhaupt der Charakter von Ophiodotis liegt, so erfahren wir, dass er in der schwarzen kohligen Beschaffenheit der die Perithecienmündungen überlagernden Rinde, und in dem Fehlen einer eigenen Perithecienwandung gefunden worden ist. Diese Eigenschaften

sollen Ophiodotis zur Angehörigen einer ganz anderen Gruppe, der Dothideaceen, machen. In Wirklichkeit nun finden sich alle Abstufungen von einer stark ausgebildeten Perithecienwand, besonders bei frei auf dem Stroma gebildeten Perithecien, bis zu einer sehr dünnen Wand der ins Stroma versenkten, welche eines besonderen Schutzes nicht bedürfen. Die Wandung ist schon bei Epichloë und bei Claviceps sehr dünn und kaum kenntlich, bei Ophiodotis ist sie noch ein wenig mehr reducirt. Aber sie ist auch hier vorhanden. Wenn man genügend zahlreiche und feine Schnitte macht, so erkennt man sie zweifellos, wenn sie auch zart und von Stroma wenig abgesetzt erscheint. Wohin man kommt, wenn man einem so willkürlich gewählten Merkmal Einfluss auf die systematische Anordnung einräumt, sieht man an Jaczewskis Eintheilung der Pyrenomyceten, die er im Bull. de la soc. mycol. de France 1894 Seite 13 entwirft, und in der er sogar Cordyceps, Epichloë und Oomyces aus ihrem natürlichen Verwandtschaftskreise der Hypocreaceen herausreissen und zu den Dothideaceen stellen will, ein Verfahren dem glücklicherweise ebenso wie den anderen ganz verfehlten Jaczewskischen Eintheilungsversuchen der Pyrenomyceten niemand gefolgt ist. Vielmehr ist das Umgekehrte richtig, die Dothideaceen bilden gar keine natürliche Gruppe und müssen allmählich mit besserer Kenntniss der Formen aufgelöst werden, wie Lindau sehr richtig in seiner Bearbeitung für die natürlichen Pflanzenfamilien betont (S. 374 a. a. O.). Und mit dieser Auflösung machen wir zunächst mal einen Anfang, indem wir Ophiodotis und Myriogenospora in die nächste Nähe von Epichloë versetzen, wohin sie gehören.

Sobald wir aber diese nothwendige Anordnung vollziehen, so hat die Gattung Ophiodotis gegen Epichloë nur den Unterschied, dass bei ihr die Perithecienwandungen noch ein wenig mehr, wie dort reducirt sind und dies kann offenbar ihren Bestand nicht mehr rechtfertigen. Soll sie bestehen bleiben, was ich für sehr zweckmässig erachte, so müssen wir ihr einen Charakter geben.

Während bei Epichloë das ganze Stroma an der Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung die Perithecien trägt, so differenzirt sich bei Ophioditis das Stroma in einen flachen dem Substrat anliegenden sterilen Stromatheil, und auf diesem erheben sich einzelne in der Form noch nicht bestimmt gestaltete Partien, welche allein die Perithecien erzeugen (vergl. Seite 147—148). Begrenzen wir Ophiodotis in dieser Weise, so bleibt die Gattung zwar nicht, was sie gewesen ist, aber sie umfasst mehrere der ihr bisher zugeschriebenen Arten, so z. B. die vorliegende, ferner auch die Ophiodotis Aristidae (Atk.) Sacc., für welche Atkinson den ganz unnöthigen neuen Gattungsnamen Dothichloë einsetzte, der sogar bei Saccardo keine Aufnahme sondern nur Erwähnung gefunden hat (Sacc. XIV S. 686). Zu der Gattung Ophiodotis in unserem Sinne gehört als ein typisches Beispiel **Ophiodotis Henningsiana** nov. spec., welche die Blattscheiden einer Andropogonart auf viele Centimeter Länge mit einem glatten schwarzen Ueberzug von $^1/_{10}$ mm Dicke umkleidet. Diesen Ueberzug habe ich oftmals völlig steril angetroffen, und in diesem Zustande mag er dann wohl das Substrat der oben (S. 120) erwähnten Nectria Epichloë Speg. bilden. Wenigstens ist jenes ebenfalls auf Andropogon gefundene, von der Nectria besetzte Stroma von demjenigen unserer Ophiodotis nicht zu unterscheiden. Zur Perithecienbildung verdickt sich das Stroma beträchtlich, bis zu $^1/_2$ mm, und in der verdickten Partie finden wir dann die dicht bei einander tief eingesenkten Perithecien, welche mit der Mündung kaum als winzige Pünktchen hervorragen.

Wichtig ist es nun, dass jene fertilen Stromaverdickungen sich nicht gleichmässig auf der ganzen Fläche des sterilen Stromas bilden, sondern dass sie in vollkommen unregelmässiger Anordnung, manchmal auf längere Strecken ununterbrochen, dann wieder fleckweise unregelmässig rundlich umgrenzt auftreten, so dass der Pilz in reifem Zustande nicht eine glatte gleichmässig dicke, sondern eine uneben höckerige Hülle um die befallene Blattscheide bildet, wie dies auch das Querschnittsbild Fig. 70 Taf. V erkennen lässt.

Die Perithecien sind flaschenförmig, etwa 300 μ lang, ihre Wandung ist nur um ein wenig deutlicher als bei der vorigen Form ausgebildet, die Schläuche messen 200 μ in der Länge bei 6 μ Breite. Ein Zerfallen der Sporen im Schlauche tritt nicht ein. Die hyaline Kappe der Schläuche ist gleichmässig gerundet. In vielen Fällen fand ich, was auch Herr Hennings bestätigte, nur vier fadenförmige Sporen von annähernd Schlauchlänge im Ascus, in anderen Fällen waren es sicher mehr, genau acht zu zählen ist mir bei dem zarten Objekt nie gelungen, wie denn überhaupt die Feststellung der Sporenzahl in all diesen fadenförmigen Schläuchen meist überaus mühselig und unsicher ist. Ganz gewiss ist die Achtzahl in sehr vielen Fällen, wo in den Diagnosen „ascis octosporis“ steht, mehr vermuthet, als wirklich gezählt.

Die Mycelfäden der Ophiodotis Henningsiana dringen in das Innere der befallenen Blattscheide zweifellos ein, ohne jedoch deren Zellgewebe zu zerstören; denn man bemerkt häufig auch an der Innenseite der gefalteten Scheide die dort wieder in reicherer Ausbildung auftretenden, immer aber viel lockerer, als in dem äusseren Stroma gefügten Hyphen, die manchmal sogar die Andeutung einer schwärzlichen Rinde erkennen lassen (vgl. die Fig. 70).

Zu der von Atkinson aufgestellten Gattung **Myriogenospora** Atkins. gehört ein Pilz, den ich im Januar 1891 auf Paspalumpflanzen fand. Ein schwarzes Stroma von wenigen Centimetern Länge und wenig über ein 1 mm Breite lag der Mittelrippe der Oberseite des Blattes auf und hielt die beiden Blatthälften in spitzem Winkel so zusammen, dass sie sich nicht, wie die gesunden Blätter entfalteten. Herrn Bresadola hat das von mir s. Z. an Herrn Hennings geschickte Material in der Hedwigia 1896 Seite 301 beschrieben, und nennt es Myriogenospora Paspali Atkins., giebt aber an, es unterscheide sich von der durch Atkinson mitgetheilten Form. Ganz sicher ist der brasilische nicht derselbe Pilz, wie der nordamerikanische; dies ergiebt eine Vergleichung mit

Atkinsons Beschreibung. Doch kann eine Neubenennung der noch nicht genügend untersuchten Art füglich unterbleiben. Der Pilz müsste seinem Aeusseren nach zu Epichloë gehören, denn seine ganze Oberfläche trägt Perithecien. Diese Perithecien ähneln sehr denen der Ophiodotis rhaphidospora in Form und Anordnung. Die Schläuche aber von 150—200 μ Länge mit kleiner abgerundeter hyaliner Kappe enthalten unzählbare länglich spindelförmige Sporen und haben die grösste Aehnlichkeit mit denen des Mycomalus. Und wie dort ist es mir auch hier trotz vieler Bemühungen nicht gelungen, die Entstehung dieser zahllosen Sporen aus etwa acht Fadensporen sicher nachzuweisen. Die Annahme, dass diese Sporen selbstständig im Schlauche entstanden seien, ist freilich ebenso wenig bewiesen. Nach den oben mitgetheilten Untersuchungen über Hypocrella ochracea, cavernosa und rugulosa hat jedenfalls die erste Annahme der Entstehung aus Fadensporen viel mehr Wahrscheinlichkeit als die letzte. Immerhin bis die Entstehungsgeschichte dieser zahllosen Sporen einmal aufgeklärt sein wird, kann man der Myriogenospora mit einem gewissen Rechte Selbstständigkeit einräumen; dass sie in die nächste Nähe von Epichloë gehört, unterliegt keinem Zweifel. Sobald für eine hierher gehörige Form die Entstehung der zahlreichen Theilsporen aus wenigen Fadensporen nachgewiesen wäre, müsste man sich klar machen, dass die Gattung Myriogenospora neben Epichloë für eine solche Form genau so wenig und so viel Berechtigung haben würde, wie Mölleriella neben Hypocrella hat.

Die Gattung **Balansia** ist von Spegazzini mit der Art Balansia Claviceps Speg. begründet worden. Der vortrefflich gewählte Name deutet auf die Verwandtschaft der Form mit Claviceps hin. Der Pilz hat nämlich gestielte perithecientragende Köpfchen, ganz ähnlich, wie sie das Mutterkorn hervorbringt, sie entspringen aber aus einem sclerotienartigen Gebilde, welches in langer Erstreckung die Rispe eines Grases epichloëartig einschliesst und

sind von schwarzer Farbe. Eine der vorigen, ersten Art der Gattung sehr ähnliche wurde unter dem Namen Balansia trinitensis von Cooke und Massee in den Annals of botany Vol. III 1889—90 beschrieben und abgebildet. Wir erfahren aus dieser Abhandlung, dass die Balansia die Aehren des Grases (eines Panicum) umschliesst und alle ihre Theile in ihr Stroma einschliesst, ohne sie jedoch zu verzehren. Auf Querschnitten sind die eingeschlossenen Theile der Aehre noch als solche zu erkennen. Es handelt sich also um ein Stroma, welches gleich demjenigen von Epichloë oder Ophiodotis rhaphidospora sich den befallenen Pflanzentheilen eng anschmiegt, und ihrer Form folgt. Auf diesem Stroma erheben sich die perithecientragenden gestielten Köpfchen. Bei Balansia trinitensis wird eine pezizaförmige Conidienform als zugehörig angegeben, die unter dem Namen Ephelis beschrieben worden ist, deren Zugehörigkeit zu der Balansia jedoch durch die Cooke-Masseesche Arbeit keineswegs sicher bewiesen ist. Jenen beiden Balansiaarten schliesst sich offenbar nahe verwandt unsere auf Taf. V Fig. 67 a und b abgebildete Balansia redundans nov. spec. an, und alle drei im Verein machen die Beziehungen der Gattung zu Claviceps zweifellos. Nach einer anderen Richtung aber wird der Anschluss der Gattung Balansia vortrefflich durch die beiden in Fig. 66 und 68 unserer Tafel dargestellten Formen vermittelt. Der Stiel des Köpfchens ist dort nur kürzer (Fig. 66b), ja fast ganz unausgebildet (Fig. 68b), und wir sehen die perithecientragenden Köpfchen fast unmittelbar auf dem sterilen Theile des Stromas aufsitzen in genau derselben Weise, wie die perithecientragenden nicht köpfchenförmigen Theile des Stromas von Ophiodotis Henningsiana Fig. 70. Der Unterschied gegenüber dieser Form liegt nur darin, dass die perithecientragenden Partien bestimmt in ihrer Form geworden sind, und eben in diesem Umstande finden wir den einzig stichhaltigen Charakter, welcher Balansia von Ophiodotis abgrenzt.

Balansia ambiens nov. spec. An den Stengeln einer bei Blumenau häufigen Olyraart habe ich in grossen Mengen einen Pilz gefun-

den, der auf die Länge von mehreren Centimetern die Blattscheiden auseinandersprengt und zwischen ihnen in Gestalt eines wenig über 1 mm breiten schwarzen Streifens sichtbar wird (Fig. 66a). Unregelmässig auf diesem Stroma vertheilt sitzen ziemlich gleichmässig rundlich kopfig ausgebildete, mit dem Stroma gleichartige schwarze Köpfchen von geringem etwa 2 mm betragenden Durchmesser auf einem kaum sichtbaren Stiele und in diese Köpfchen sind die Perithecien eingesenkt (s. Fig. 66 a und b). Die genaue Untersuchung ergiebt, dass das Stroma des Pilzes den ganzen Grasstengel in geschlossener Scheide von ungefähr 100 μ Stärke umgiebt. Diese Scheide ist sclerotienartig aus ganz dicht und lückenlos verwebten Mycelfäden gebildet und geht ohne scharfe Grenze, wie es die Fig. 66 b andeutet, in den sehr kurzen Stiel und in das Köpfchen über. Die tiefschwarze Farbe hat die sclerotienartige Scheide an ihrer Aussenseite nur, soweit sie nicht von der Blattscheide der Olyra bedeckt ist. Wenngleich die Hyphen des Pilzes sicher in das Gewebe des Wirthes eindringen — die Blattscheide scheint ganz von ihnen frei zu bleiben — so rufen sie doch in dem Olyrastengel keine bemerkbaren Zerstörungen hervor und sind dort überhaupt nur vereinzelt bei sehr dünnen Schnitten und genauestem Nachsuchen nachweisbar. Die flaschenförmigen Perithecien sind, wie die Zeichnung erkennen lässt, völlig eingesenkt; ihre dünne Wandung geht allmählich in das Plectenchym des Köpfchens über. Die Länge der Schläuche beträgt im Mittel 225 μ; sie zeigen die vielfach besprochene, hier abgerundete hyaline Kappe am oberen Ende. Die hyalinen fadenförmigen Sporen sind wohl zu 8, manchmal nur zu 4 im Schlauche vorhanden. In frischem Zustande erkennt man die Theilwände, solange sie im Schlauche eingeschlossen sind, kaum. Ich fing die Sporen in Nährlösung auf, wo dann jede Spore in eine grosse Anzahl von etwa 18 μ langen Theilstücken durch Scheidewände zerlegt erscheint. Die Keimung beginnt sehr bald, stets zuerst dicht neben einer Scheidewand. Die Spore wird dabei unregelmässig an den Stellen der Wände hin und her geknickt.

Mit der Balansia ambiens nahe verwandt ist die von Hennings in der Hedwigia 1900 Seite 77 beschriebene B. discoidea P. Henn., welche an Halmen von Chloris distichophylla Lag. von E. Ule ebenfalls bei Blumenau gesammelt worden ist. Während aber bei Bal. ambiens die Köpfchen nur in einer Reihe am Halme auftreten, weil die Blattscheide nur streifenweise durch das Stroma aufgerissen wird, kommen sie bei B. discoidea ringsum vertheilt am Stengel vor, was auf eine etwas andere Art der Stromabildung schliessen lässt.

Nur auf der Eigenart ihrer Stromabildung beruht nun auch der Charakter der **Balansia regularis** nov. spec., welche an der Guadua Taguara Kth. höchst merkwürdige hexenbesenartige Bildungen erzeugt. Ein Theil solchen Hexenbesens ist durch die Photographie Taf. X Fig. 2, ein noch kleinerer Theil in natürlicher Grösse durch die Zeichnung Fig. 68a Taf. V dargestellt.

Anstatt der langen Internodien, welche sonst diesem Bambus eigen, bilden sich an bestimmten Stellen zahlreich zusammengedrängt kurze Seitenzweige mit ganz kurzen Internodien. An jedem Knoten ohne Ausnahme und zwar immer an der Seite, wo die Blattscheide des Knotens geöffnet ist, daher vollständig regelmässig alternirend rechts und links des Stengels auftretend, findet sich ein tiefschwarzer Fruchtkörper unseres Pilzes von 1 bis höchsten Falles etwa 3 mm Durchmesser und abgeflacht kugeliger Form. Die grössten Fruchtkörper sitzen unten an den ältesten Verzweigungen des Hexenbesens, nach oben werden sie allmählich kleiner, bis sie an den alleräussersten feinen Verzweigungen fast ganz verschwinden. Der ganze Hexenbesen ist so regelmässig lückenlos von ihnen besetzt, dass man den Eindruck gewinnt, es gehörten diese schwarzen Pünktchen als normale Bildungen der grünen Pflanze, dem Bambus, an, während sie doch von ihr nur ihren Platz genau angewiesen erhalten, wie oben angegeben wurde. Die einzelnen Stengelglieder krümmen sich unter dem Einflusse des parasitischen Pilzes in charakteristischer Weise hin

und her, wie die Zeichnung Fig. 68a erkennen lässt. Ein Querschnitt, schematisch in Fig. 68b dargestellt, zeigt uns, dass das sclerotiumartige, völlig lückenlose Stroma des Pilzes ziemlich tief in den Stengel des Grases eindringt, und dessen Gewebe theilweise zerstört. Der übrig bleibende, nicht angegriffene Theil scheint völlig gesund zu bleiben und auch die Blattscheide wird von dem Pilzmycel nicht angegriffen. Nach oben und unten lässt sich das Pilzstroma auf Längsschnitten ebenfalls eine Strecke weit verfolgen, es führt allmählich und unmerklich in das anscheinend gesunde Stengelgewebe über. Einzelne Fäden des Pilzes jedoch wachsen mit dem wachsenden Grase weiter nach oben, und erzeugen am nächsten Knoten dann einen neuen Fruchtkörper. Vereinzelte Hyphen wurden bis dicht unter der Vegetationsspitze des Grases nachgewiesen. Das Stroma zeigt auf dem Querschnitt weisse Farbe, seine Aussenrinde ist tiefschwarz. Die Krümmung der Internodien kommt offenbar dadurch zu Stande, dass der wie ein Fremdkörper in den Grasstengel hineingetriebene Stromatheil von der nicht angegriffenen stärker wachsenden Seite des Stengels aus über- und umwachsen wird.

Die Perithecien zeigen eine sehr dünne, wenig scharf abgesetzte, schwärzlich gefärbte Wandung. Sie sind lang flaschenförmig, ganz eingesenkt und messen 350—400 μ vom Grunde bis zur Mündung. Die mit der hyalinen Kappe versehenen Schläuche sind 200 μ und darüber lang. Sie enthalten in den beobachteten Fällen vier fadenförmige Sporen, welche schon im Schlauche eine Gliederung in stäbchenförmige Theilzellen von im Mittel 25 μ Länge erkennen lassen. Ein Zerfall der Sporen im Schlauche findet nicht statt. Einen wesentlichen Unterschied von den vorher besprochenen Arten zeigt B. regularis dadurch, dass ihre Stromata nicht der befallenen Pflanze nur auf- und umgelagert sind, von ihr die Form entlehnend, sondern dass sie echt parasitisch in das Gewebe des Grases eindringen, und sich an Stelle und auf Kosten des Gewebes der Wirthspflanze ausbilden, auch in Folge dessen

recht erheblich auf deren Formbildung einwirken; dass aber durch diesen physiologischen Unterschied eine generische Abtrennung der Art nicht nothwendig wird, scheint mir angesichts ihrer sonstigen vollkommenen Uebereinstimmung mit Balansia zweifellos.

Balansia redundans nov. spec. ist durch die Figuren 67 a und b auf Tafel V wiedergegeben. Wenn wir den Querschnitt 67 b mit dem Querschnitt 66 b von Bal. ambiens vergleichen, so finden wir eine ganz vollkommene Uebereinstimmung der Stromaausbildung. Bal. ambiens kommt auf einem stark behaarten, nicht näher bestimmbaren Grase bei Blumenau vor, und umschliesst dessen Stengel unter der einhüllenden Blattscheide mit einem cylinderförmig ausgebildeten etwa 100 μ starken Plectenchymmantel. In einem Längsrisse wird dann die Blattscheide aufgesprengt, und das Stroma bildet eine schwarze sclerotienartige Rinde aus, soweit es nun frei liegt. Auch hier ist die mit den langen Haaren besetzte Blattscheide anscheinend von dem Mycel ganz unberührt. Der Unterschied gegen Bal. ambiens liegt hauptsächlich in der bis zu 5 mm ansteigenden Länge des schwarzen schuppig rauhen Stieles. Das Köpfchen ist hier (vgl. die Figur) vom Stiele durch eine dunkler gefärbte Schicht scharf abgesetzt, greift auch rings um den Stiel sich verbreiternd über, so dass der Stiel einer muldenförmigen Aushöhlung auf der unteren Seite des Köpfchens eingefügt scheint, eine Bildung, die in ganz ähnlicher Weise bei Claviceps (Fig. 73 c) angetroffen wird. Die Perithecien ragen mit ihren Mündungen etwas vor und geben dem Köpfchen ein rauhes Ansehen. Wie sich Balansia ambiens von Bal. discoidea durch die Anordnung der Köpfchen unterscheidet, genau so unsere Balansia von den durch Spegazzini, Massee und Cooke beschriebenen schon erwähnten Arten. Bei jenen stehen die Köpfchen rings um die befallene Aehre, hier stehen sie in einer Reihe, weil die schützende Blattscheide nur in einem Längsrisse durch das unter ihr verborgene Stroma aufgespalten wird.

Ich fand an den mir zur Verfügung stehenden Stücken, die im Mai 1892 gesammelt wurden, nur noch in wenigen der etwa 400 μ langen flaschenförmigen Perithecien Schläuche der typischen Form vor. Diese Schläuche hatten etwa 200 μ Länge, eine hyaline runde Kappe, und enthielten acht fadenförmige Sporen mit vielen Querwänden. Die allermeisten Perithecien waren entleert. Die herausgeworfenen Sporen sassen in gekeimtem Zustande unregelmässig zu losen Flocken durch einander verflochten auf der Mündung der Perithecien, waren aber von da aus auch über die ganze Rinde des Köpfchens und des rauhen Stieles verbreitet, gleichsam übergeflossen (redundare). Sie waren gekeimt in genau derselben Weise, wie ich es für Ascopolyporus polychrous beschrieben habe, und bildeten sehr zahlreiche Einzelconidien und verklebte Conidienköpfe auf der ganzen Aussenfläche des Fruchtkörpers und auch des Stromas. Die hyalinen kleinen Conidien sind länglich, 4 μ lang und unter 1 μ breit und verkleben in Köpfchen von mehr als ein Dutzend. Mit den von Cooke und Massee a. a. O. für Bal. trinitensis abgebildeten langen Ephelisconidien haben sie keine Aehnlichkeit.

Einer höchst merkwürdigen Beobachtung aber muss ich hier noch Erwähnung thun. Ich fand längst nicht regelmässig, aber zu wiederholten Malen in entleerten Perithecien unserer Balansia eine fremde Nectriacee parasitirend. Diese bildete rundliche Perithecien von höchstens 150 μ Länge, welche ganz genau dem oberen Drittel des entleerten Balansiaperitheciums eingebaut waren, so zwar, dass sie denselben Ausführungskanal für ihre Sporen benutzten, durch den vorher die Fadensporen ausgestossen waren. Diese fremden Perithecien, welche bei flüchtiger Betrachtung zu grossen Irrthümern Anlass werden können, hatten eine eigene an die Struktur der Nectriaceen erinnernde Wandung, welche seitwärts mit der ursprünglichen Wandung des Balansiaperitheciums verschmilzt, nach unten aber, wo sie das viel kleinere parasitirende Gebilde gegen den nun leeren Raum des grossen Perithecinms der

Balansia abschliessen muss, zu vollkommener Ausbildung gelangt. Dieser Parasit hat 65 μ lange, 4 μ breite achtsporige Schläuche, braune, viertheilige, längliche, wenig gekrümmte Sporen von 13 μ Länge und 3—4 μ Breite, welche ihm bei Calonectria seinen Platz anweisen. Er mag als **Calonectria Balansiae** nov. spec. wegen seines eigenartigen Parasitismus weiterer Aufmerksamkeit empfohlen sein.

Balansia diadema nov. spec. In der kleinen mykologischen Gemeinde am Itajahý, welche aus Fritz Müller und seinen Enkeln, Frau Brockes, Herrn Erich Gärtner und mir bestand, nannte man den „Krönchenpilz", jene zierliche Form, welche die Aehrchen eines locker rispigen Panicum in der durch die Photographie Taf. X Fig. 1 und die Zeichnung Fig. 74 Taf. V dargestellten Weise schmückte. Ein oder auch zwei benachbarte Aehrchen waren von Pilzmycel umsponnen und durchwuchert, doch so, dass sie in ihrer Gestalt deutlich erhalten und sichtbar, dass insbesondere auch ihre einhüllenden Spelzen zwar durch Pilzfäden den Aehrchen fest aufgeheftet, aber nicht unkenntlich geworden waren. Zwischen den breit einander gegenüber stehenden Spelzen des obersten fertilen Blüthchens war an Stelle des Fruchtknotens ein reines dicht verflochtenes Pilzgewebe vorhanden und dies erweiterte sich nach oben über die Grenzen des Aehrchens in ein parallel zur Fläche der Spelzen vorquellendes Polster, aus dem unmittelbar an dem Grase selbst die perithecientragenden Köpfchen hervorsprossten. Oftmals waren es fünf in gleichmässiger Anordnung, eins auf der Spitze, zwei an jeder Seite, oder sechs, drei auf jeder Seite, wo denn das befallene Aehrchen eine kleine Krone darstellte. In anderen Fällen, z. B. in dem abgebildeten (Fig. 74), war die Anordnung der Köpfchen weniger regelmässig.

Der Pilz wurde in Fritz Müllers Garten und Pflanzung im April 1892 und in sehr reicher Verbreitung im März 1893 gefunden. Jüngere Aehrchen waren von einem Mycel aus feinen

kaum 2 μ starken Fäden locker durch- und umwuchert. Wie schon erwähnt, waren öfter auch zwei benachbarte Aehrchen durch das Mycel fest mit einander vereinigt, und in dieses war auch wohl die Aehrenspindel so fest mit eingeschlossen, dass man sie ohne Zerreissung des Pilzgewebes nicht lösen konnte. Untersucht man ein Aehrchen, an dem die Perithecienträger völlig entwickelt sind, so findet man, dass sie aus einem ganz dicht verflochtenen, kaum hart zu nennenden Stroma entspringen, welches nach oben und aussen, also über dem Aehrchen, eine Art dunkelgelb gefärbter Rindenschicht ausgebildet hat, keineswegs aber eine so ausgeprägte Rinde, wie etwa ein echtes Mutterkorn. Dies Stroma findet nach unten zu seine Fortsetzung zunächst in dem Fruchtknoten der oberen fertilen Blüthe des Aehrchens, sodann in lückenlosem Pilzgewebe zwischen den Spelzen des ganzen Aehrchens und führt dann allmählich in das lockere feinfädige Hyphengeflecht über, welches die Blüthentheile und auch die Spindel umhüllt und durchflechtet. Von einem in sich abgeschlossenen Sclerotium ist keine Rede. Vielmehr ist das Verhältniss hier genau dasselbe wie z. B. bei Balansia claviceps und trinitensis, welche die Aehrchen vom Panicum und anderen Gräsern vollständig einhüllen, und dann Perithecienköpfe treiben, nur mit dem Unterschiede, dass die Farbe unserer Balansia diadema hellgelblich, und nirgends schwarz ist. Die Stiele der Perithecienköpfe sind etwa 2—4 mm lang, die Köpfchen haben meist nur $^1/_2$—1 mm Durchmesser, ihre Form ist aus dem Längsschnittbilde Fig. 74 ersichtlich. Die Perithecien ragen nur mit der Mündung wenig über die Oberfläche des Köpfchens hervor. Sie sind etwa 250 μ lang, die Länge der sehr feinen Schläuche ist ca. 130 μ.

Die in Nährlösung aufgefangenen Fadensporen zeigen viele Theilzellen, welche etwas anschwellen und sofort Keimschläuche treiben. Es bilden sich sehr schnell reich verzweigte Mycelien von 3 μ starken Fäden, welche nach drei Tagen sowohl in der Flüssigkeit, als auch über ihr in Luft an kleinen zugespitzten Seiten-

zweigen ovale 7—9 μ lange, am unteren Ende zugespitzte Conidien abschnüren. Diese theilen sich meist durch eine Querwand in zwei Zellen, ehe sie auskeimen und wieder gleiche conidientragende Mycelien erzeugen. Die Zweitheilung und die Auskeimung, letztere auch ohne Zweitheilung, können schon eintreten, während die Conidie noch am Träger sitzt, und ich habe Fälle gefunden, wie Fig. 74, wo die ansitzende Conidie keimt, der kurze Keimschlauch eine neue Conidie erzeugt, die ihrerseits an einem Keimschlauch noch eine dritte Conidie bildete. Dieselbe Spitze schnürt nach und nach mehrere Conidien ab, doch kam ein Zusammenkleben derselben zu Köpfchen nicht vor. An den Mycelien sind Fadenbrücken sehr häufig.

Unser Pilz ist der von Winter in der Hedwigia 1887 Seite 32 veröffentlichten Balansia pallida Wint. offenbar aufs nächste verwandt. Das Material zu jener Beschreibung hat Ule bei São Francisco gesammelt. Winter giebt aber an, dass jüngere Stromata seiner Form mit langen (44—62 μ) gekrümmten, die ganze Oberfläche bedeckenden Conidien besetzt waren. Da solche Conidien, welche in diesem Verwandtschaftskreise eine sehr auffällige Erscheinung wären, dem von mir beobachteten Pilze nicht zukommen, dessen Conidien vielmehr, wie wir gesehen haben, ganz anders gestaltet sind, so ist es unmöglich ihn mit der Balansia pallida Wint. zu identifiziren.

Dass aber unser Pilz ebensowohl wie der Wintersche bei der Gattung Balansia seine richtige Stelle findet, scheint mir nach Untersuchung seines Stromas zweifellos zu sein. Wenn wir Verwirrung vermeiden wollen, können wir ihn nicht zu Claviceps stellen, denn diese Gattung ist nach dem Typus der klassischen Clav. purpurea durch den Besitz eines echten festrindigen, für einen längeren Ruhezustand angepassten Sclerotiums charakterisirt.

Claviceps balansioïdes nov. spec. Auf einem locker rispigen Panicum (Echinochloa) mit breiten Blättern, das bei Blumenau

häufig ist, fand ich in den Jahren 1891 und 1892 in den Monaten Mai und Juni eine sclerotiumartige Bildung, die meine Aufmerksamkeit erregte. Die kleinen Aehrchen dieses Grases bestehen aus zwei Deckspelzen, welche ein unteres steriles und ein oberes fertiles Blüthchen einschliessen. Bei den von dem Pilze befallenen Aehrchen ist zunächst entweder nur die obere fertile Blüthe oder aber auch das ganze Aehrchen, ja bisweilen sind zwei dicht bei einander stehende Aehrchen zusammen von dem Mycel durch- und umzogen. Auf den Spelzen bildet sich ein weissflaumiger Ueberzug, an dem auch farblose längliche Conidien von 9—12 μ Länge entstehen. Bei weiterem Fortschritt der Entwickelung des Pilzes werden allmählich alle Zwischenräume zwischen den Spelzen vollkommen mit einem sich immer dichter verflechtenden Mycelium ausgefüllt, das ganze Aehrchen, oder auch wenn zwei benachbarte zusammen befallen sind, diese beiden werden in ein sclerotiumartiges Gebilde verwandelt, welches jedoch die Blüthentheile nicht verzehrt, sondern sie umschliesst, in ganz gleicher Weise, wie wir es bei Balansia fanden. Auch im vorliegenden Falle schliesst sich die fertige sclerotiale Bildung der Form des befallenen eingeschlossenen Aehrchens an. Den Spitzen der Spelzen entsprechen stumpfeckige Hervorragungen und die Form ist im allgemeinen eine umgekehrt trichterförmige, enge unten an der Ansatzstelle des Aehrchens und nach oben sich verbreiternd. Dies ist in noch höherem Grade der Fall, wenn, wie in der Abbildung Fig. 73 a, zwei Aehrchen von einem Sclerotium umwachsen sind. Die unteren Hüllspelzen bleiben meist ausserhalb des Sclerotiums, aber auch die äussere Spitze des unteren sterilen Blüthchens ist in dem reifen Sclerotium oft der Struktur nach noch erkennbar, weil sie nur durch eine dicht auflagernde dünne Schichte von Pilzmycel überdeckt wird. An Stelle des im Anfang vorhandenen lockeren weissen conidientragenden Ueberzugs tritt mit der Ausreifung eine tiefblauschwarze Sclerotiumrinde. Die Sclerotien sind von ungleicher Grösse. Bei üppiger

Ernährung wachsen sie auch über die befallenen Aehrchen nach oben hin etwas weiter aus und bilden dort einen nur aus Pilzmasse bestehenden von Einschlüssen freien oberen Theil.

Die zuerst aufgefundenen wenigen kleinen Sclerotien legte ich im Mai 1891 auf feuchten Sand in eine Glasschale. Sie keimten Mitte September aus. Eines derselben ist in Fig. 73 b in doppelter natürlicher Grösse abgebildet. Ungleich kräftigere und zahlreichere Sclerotien sammelte ich im nächsten Jahre, im Juni 1892. Ich legte sie am 19. Juni aus. Die ersten Keimungen erschienen Ende September desselben Jahres, und im Oktober keimten dann die meisten, aber bei vielen verzögerte sich die Keimung länger, und trat erst während des November, Dezember und Januar nach und nach ein. Im Januar keimten die letzten der zahlreich ausgelegten Bildungen. Die Keimung erfolgt an beliebiger Stelle, und es wird die schwarze Rinde dabei durch eine winzige Oeffnung durchbrochen. Das austretende Hyphenbündel verbreitert sich alsbald und es wird sofort, noch ehe die Streckung des Stieles beginnt, das rundliche Köpfchen angelegt. Sobald eine geringe Verdickung des austretenden Fruchtkörpers an seiner Spitze bemerkbar ist, sieht man auch schon darin die Anlage der Perithecien in Gestalt heller Fadenknäuel dicht unter der Oberfläche. Im Verlaufe weniger Tage wird dann der zarte Stiel, der ebenso wie das Köpfchen von hellgelber Farbe ist und bleibt (Saccardo Chrom. zwischen 24 und 28), bis zu beträchtlicher Höhe gestreckt. Kleinere Sclerotien erzeugen nur einen Fruchtkörper, grössere deren mehrere; einer der kräftigsten mit fünf Fruchtkörpern ist in der Figur 73 a in natürlicher Grösse dargestellt. Man sieht, dass die Stiele bis zu 8 cm Länge, die Köpfchen einen Durchmesser von $1^1/_2$ mm erreichen. Die Stiele sind deutlich lichtwendig. Das Köpfchen ist vom Stiel deutlich abgesetzt, wie der Längsschnitt (Fig. 73 c) andeutet, es reicht nach unten kragenartig ein wenig über den Stiel, was in gleicher Weise für Clav. purpurea zutrifft. Die Perithecien haben etwa 300 μ ganze Länge

und ragen mit $^1/_4$ oder etwas mehr dieser Länge frei heraus, so dass sie dem Köpfchen ein morgensternartiges Ansehen geben. Die Schläuche (Fig. 73 d) sind sehr zart, 150—180 μ lang, 3 μ dick, an der Spitze mit kleiner hyaliner Kappe. Die fadenförmigen Sporen, welche nur $^1/_2$ μ Durchmesser haben, und im Schlauche im frischen Zustande noch keine Theilwände erkennen lassen, werden in grossen Mengen ausgeschleudert und können auf Objektträgern leicht rein aufgefangen werden. Sie schwellen da zunächst stark an auf 3—4 μ Dicke und theilen sich durch zahlreiche Querwände (s. Fig. 73 e). Kurze Seitenverzweigungen erzeugen alsbald reichlich ovale hyaline Conidien von 12 μ Länge und 5 μ Breite. Die Träger der Conidien sind auffallend dünner als die übrigen Hyphen, welche kurze dicke Theilzellen haben. Sie schnüren nach und nach mehrere Conidien ab, aber diese verkleben nur selten zu zweien, nie zu Köpfchen, meist sitzt nur eine Conidie auf dem Träger. Abgefallen keimen die Conidien sofort (Fig. 73 f) und erzeugen neue conidientragende Mycelien. Im Laufe der Zeit erzog ich auf dem Objektträger und auch in Brefeldschen Kulturfläschchen (s. Heft 6 dieser Mitth. S. 55) bis thalergrosse dicht verflochtene Mycelrasen mit reichlichem Luftmycel; sie waren mit Conidienträgern überall, aber immerhin spärlich, nicht in dichter Schicht bedeckt.

Die Claviceps balansioïdes ist eine höchst bemerkenswerthe Zwischenform zwischen Balansia und Claviceps. Bei ihr ist noch kein echtes Sclerotium vorhanden, das wie beim Mutterkorn eine eigene typische Gestalt aufwiese, und nur aus reinem Pilzgewebe bestände. Hier werden nur, genau wie bei Balansia, Blüthen und Blüthentheile umsponnen und eingeschlossen, und schliesslich mit sammt den dazwischen liegenden sclerotienartigen Pilzbildungen von einer schwarzen einheitlichen Aussenrinde umhüllt. Aber die eingeschlossenen Blüthentheile bleiben grösstentheils erhalten, und die Form des Sclerotiums ist nur eine plumpere, in den Contouren abgerundete Nachahmung der umsponnenen Blüthen und Blüthentheile,

keine Pseudomorphose und auch kein selbstständig geformtes Gebilde in dem Sinne, wie das Mutterkorn. Nur insofern zeigt dies Sclerotium eine viel grössere Selbstständigkeit, als es nicht unmittelbar in den perithecientragenden gestielten Kopf überführt, sondern zu einer mehrmonatlichen Ruhezeit ausgerüstet ist. Erst nach deren Ablauf erscheinen die Perithecienköpfe, sie sind aber jetzt von ganz anderer Beschaffenheit und Farbe, als diejenigen der Balansia, welche nur als Ausläufer des sclerotialen Stromas aufgefasst werden können. Mit anderen Worten, die Trennung des Stromas in einen sterilen und einen fertilen Theil, welche bei Epichloë noch fehlt, bei Ophiodotis sich andeutet, bei Balansia zu bestimmter Form der fertilen Theile führt, wird bei Claviceps eine ganz scharfe. Jeder der beiden Theile verfolgt nun eine eigene seinen besonderen Aufgaben entsprechende Entwickelungsrichtung. Das sclerotiale Stroma umgiebt sich mit fester, meist wohl schwarzer Rinde für die Ruheperiode, das sporentragende Köpfchen wächst schnell auf zartem hellgefärbten Stielchen zu relativ bedeutender Höhe, und sinkt nach der Sporenentleerung mit dem Stiele zusammen.

Man wird vielleicht die Abgrenzung der Gattung Claviceps gegen Balansia durch den physiologischen Unterschied der Ruheperiode des Sclerotiums beanstanden. Aber auch wenn hiermit Hand in Hand nicht die oben näher geschilderten Unterschiede sich nachweisen liessen, so ist doch nicht abzusehen, warum für die praktische Frage der Gattungsbildung nicht ein so scharf hervortretendes, wenn auch physiologisches Merkmal sollte verwendet werden. Ist doch, wenn wir genau zusehen, die vielgestaltige Gattung Cordyceps nur durch einen physiologischen Charakter, den Parasitismus auf Insekten oder unterirdischen Pilzen zusammengehalten.

Die phylogenetische Entstehungsgeschichte der wunderbaren Bildung der Claviceps purpurea, welche dem Verständniss vollständig unzugänglich war, so lange man nur die europäischen

Formen kannte, wird durch die nun bekannten Uebergangsformen aufs deutlichste klargelegt.

Gegenüber dem balansiaartigen Sclerotium der eben beschriebenen Form zeigt nun **Claviceps lutea** nov. spec. zunächst einen weiteren bemerkenswerthen Fortschritt durch die Bildung eines schon viel selbstständiger, in bestimmter von der Wirthspflanze weniger beeinflusster Form auftretenden Sclerotiums. Der Pilz wurde auf einem lockerrispigen Paspalum im Mai 1891, dann im Mai 1892 gesammelt. Reichliches Material sammelte Frau Brockes auf demselben Grase im Jahre 1895. Ausserdem fand ich auf Panicum zizanioides im Juni 1892 Sclerotien, die denen der Claviceps lutea äusserlich ganz ähnlich, nur entsprechend den etwas grösseren Aehrchen dieses Grases auch etwas stärker waren; doch habe ich bei den letzterwähnten die Keimung nicht beobachtet.

Ehe die Sclerotien zur Ausbildung kommen, sind die Blüthchen von einem lockeren wolligen Geflechte sehr feiner weisser Hyphen durch- und umsponnen, an dem auch Conidien von derselben Form und Grösse gefunden wurden, wie sie später an den Kulturen der Ascussporen auftraten. Das Sclerotium bildet sich aber hier über dem Aehrchen aus, in Form einer kappenartigen gekrümmten Wulst (s. Fig. 71 Taf. V). Die grössten Sclerotien hatten etwa 3 mm Durchmesser. Sie sitzen dem Aehrchen fest auf, und ragen mit Wurzeln aus fest verflochtenem Mycel in dessen Fruchtknoten und zwischen seine Spelzen hinein; sie fallen mit dem Aehrchen zusammen ab, und dieses sitzt wie ein kurzer kegelförmiger Stiel dem Sclerotium fest an. Wenn das letztere aber völlig ausgereift ist, so lässt es sich leicht von dem an Nährstoffen nun ganz erschöpften Aehrchen trennen (Fig. 71 rechts). Die Sclerotien sind im Innern weiss, sie bilden eine deutliche scharf abgesetzte Rindenschicht aus ziemlich isodiametrischen Zellen mit schwach verstärkten Wänden aus. Diese Rinde ist von ausgesprochen gelber Farbe (Sacc. luteus 22) und schwach körnelig-rauh. Die Sclerotien lagen vom Mai bis Dezember auf feuchtem

Sande und keimten dann je mit einem oder auch zwei langen feinen hellgelben (Sacc. sulphureus 25) Stielen aus, die bis zu 4 mm Länge erreichten und an ihrem Ende ein mit Perithecien dicht besetztes honiggelbes (melleus 30) rundes Köpfchen von $1^1/_2$ mm Durchmesser trugen. Die im Innern angelegten Perithecien erscheinen zunächst als helle Pünktchen auf der Oberfläche des Köpfchens, dann aber wachsen sie nach oben zu einer länglich kegelförmigen Spitze aus. Diese Perithecienköpfchen haben nach Farbe, Grösse und Gestalt vollkommenste Aehnlichkeit mit den aus den Halbsclerotien der Claviceps balansioides erzogenen. Die Schlauchlänge beträgt etwa 250 μ, die charakteristische etwas verdickte hyaline Kappe fehlt auch bei ihnen nicht, die Sporen messen etwa 180 μ. Die Keimung erfolgt in Nährlösung sofort, indem die Spore etwas anschwillt, sich durch Querwände theilt, Seitenverzweigungen treibt, und schon nach 24 Stunden an diesen 9 μ lange und etwa 2 μ breite Conidien in grossen Mengen hervorbringt. Im Kulturtropfen entstehen Mycelflocken von beschränktem Umfange mit reichlichem Luftmycel und üppiger Conidienfruktifikation.

Claviceps ranunculoides nov. spec. (Taf. V Fig. 72) zeigt ein Sclerotium von der typischen Form des Mutterkorns. Hornartig gekrümmt standen die Sclerotien deutlich schon von weitem sichtbar auf den bürstenförmigen Aehren einer Setaria, die am 3. Mai 1892 nahe bei Fritz Müllers Wohnung gefunden wurde. An denselben Aehren beobachtete ich auch jüngere noch unausgebildete Sclerotienanlagen und dabei typische Sphacelialager von orangerother Färbung. Die hier in grossen Massen gebildeten Conidien waren oval und hatten 7—8 μ Länge bei 3 bis 4 μ Breite. Die Sclerotien wurden auf feuchtem Sande ausgelegt, es dauerte aber beinahe neun Monate, bis zum 22. Januar 1893, ehe die Keimung an einzelnen eintrat. Die Perithecienfrüchte sind hellgelb, am Fusse, wie bei Clav. purpurea etwas verdickt und mit Hyphenfilz auch wohl haarartig umgeben. Sehr be-

merkenswerth ist die Bildung der Perithecienköpfe, welche mit Ranunkelfrüchten eine auffallende Aehnlichkeit haben, wie das ein Blick auf die prächtigen von Herrn Volk vorzüglich hergestellten Zeichnungen der Fig. 72 b und c darthut. Man kann sich nach der Zeichnung leicht vorstellen, dass nur die obersten mittleren Perithecien symmetrisch ausgebildet sind, die übrigen sind seitlich angefügt und angebogen und dementsprechend auch in ihrem Hohlraume einseitig ausgebaucht. Ganz ähnlichen Bildungen begegnen wir bei einigen Cordycepsarten und ich verweise vorläufig nur auf die Fig. 90 u. 92 der Taf. VI. Trotzdem sind diese Perithecien als eingesenkt zu bezeichnen. Denn auch die äussersten sind nicht nur von ihrer eigenen Wand eingeschlossen, sondern das Stromagewebe, welches man von den dünnen Perithecienwandungen auf jedem Schnitt deutlich unterscheiden kann umhüllt auch alle Perithecien bis auf die flach halbkuglige Spitze, welche frei herausragt. Die Perithecien haben vom Grunde bis zur Spitze 400—500 μ Länge. die fadenförmigen Schläuche mit sehr flacher Kappe erreichen 300 μ und darüber bei 4 μ Breite. Die Fadensporen fing ich in Wasser und Nährlösung auf, und fand ihre Länge zu 160 μ. Sie zeigen bald je einige 30 etwa 5 μ lange Theilzellen, welche in der Mitte etwas anschwellen. Schon einen Tag nach der Aussaat brechen die Sporen in die Theilzellen aus einander, und die letzteren keimen einzeln aus. Die ersten Keimschläuche treten je aus den Enden der Theilsporen in deren grader Verlängerung aus, und eben auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, dass die Sporen vollständig zerbrochen werden. Die Mycelien erreichten in den nächsten vier Tagen ziemlich reiche Entwickelung mit Luftmycel, ehe Conidienbildung an den in die Luft ragenden Fadenenden beginnt. Es werden hier längliche hyaline Conidien von 8—12 μ Länge und 2 μ Breite, mehrere hinter einander von derselben Fadenspitze abgeschnürt. Sie verkleben häufig auf der Spitze zu runden Köpfchen. Aus ihnen konnten leicht im Verlauf weniger Tage gleiche conidienbildende Mycelien

wieder erzogen werden. Auffallend ist, dass die Form dieser Conidien von derjenigen der oben beschriebenen Sphaceliaconidien nicht unerheblich abweicht.

Cordyceps Fries. Die Artenanzahl der Gattung Cordyceps ist allmählich und mit immer steigender Geschwindigkeit zu beträchtlicher Höhe gewachsen. Tulasne behandelte im III. Bande der Carpologie ein Dutzend Arten. Cooke zählt deren in seinem 1892 erschienenem Buche: „Vegetable Wasps and Plant Worms" schon gegen 50 auf, während Massee 1895 in den Annals of Botany eine „Revision of the Genus Cordyceps" lieferte, welche 62 Arten enthält. Mit den seither noch beschriebenen und den im Folgenden bekannt gemachten Arten wird die Zahl 100 nahezu erreicht. Ueberblicken wir sie in der Gesammtheit, so begegnen wir einer solchen Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der Gestaltungen, dass an gemeinsamen Charakteren aller. also an Gattungscharakteren schliesslich nur der Besitz der langen fadensporigen Schläuche und die biologische Eigenthümlichkeit übrig bleibt, derzufolge alle diese Pilze auf Insekten (nur zwei auf unterirdischen Pilzen) schmarotzen.

Ein ungewöhnlich grosses Maass individueller Formverschiedenheiten zusammen mit dem Umstande, dass viele, besonders ausländische Arten nur auf Grund eines oder weniger Fundstücke beschrieben werden mussten, macht die Bestimmung von Cordycepsformen durch kurze Beschreibungen ausserordentlich schwierig. Es verhält sich in dieser Beziehung mit ihnen ganz ähnlich wie mit den Phalloideen (vgl. Einleitung zu Heft VII dieser Mittheil.); grade wie dort, so sind auch hier gute Abbildungen ein fast unumgängliches Erforderniss. Ich bin deshalb meinem verehrten Freunde, Herrn Richard Volk in Hamburg zu ganz besonderem Danke verpflichtet, dass er seine hervorragende künstlerische Fähigkeit in den Dienst der Sache stellte, und der Abbildung meiner Cordycepsfunde aus Blumenau sich mit wahrer Hingebung widmete, wodurch allein eine so treue und dabei so schöne Samm-

lung von Bildern dieser wunderbaren Pilze geschaffen werden konnte, wie die Tafeln VI und VII nun darbieten.

Eine besondere Schwierigkeit für die Bestimmung ausländischer Cordycepsarten liegt in dem Umstande, dass die bisherigen besseren Diagnosen fast immer die Länge der Schläuche und Sporen und den Zerfall der letzteren in Theilsporen, sowie deren Länge angeben. Wenn diese Maasse, wie es fast ausnahmslos geschieht, nach trocknem oder in Alkohol aufbewahrtem Material festgestellt werden, so sind sie immer unzuverlässig. Ich habe mich oft davon überzeugt, dass bei Alkoholmaterial scheinbare Querwände in den Sporen auftreten und eine Bildung von Theilzellen, welche der Wirklichkeit in frischem Zustande gar nicht entspricht. Dass die Länge der Schläuche und Sporen fast nie sicher festzustellen ist, wird jeder zugestehen, der derartige Messungen gewissenhaft zu machen oftmals versucht hat. Die Sporenlänge ganz sicher zu ermitteln gelingt nur, wenn man die Sporen in frischem Zustande auf Glasplatten auffängt. Wo dies nicht möglich ist, möchte ich für die Beschreibung konservirten Materiales empfehlen, möglichst mediane Schnitte durch die Perithecien anzufertigen, und die Gestalt und Grösse der Perithecienlängsschnitte genau anzugeben. Diese Angabe wird im allgemeinen sicherer und zuverlässiger ausfallen können, als die bisher bevorzugten von der Länge der Sporen und deren angeblichen Theilzellen.

Dass ich eine Zerlegung der Gattung Cordyceps vorläufig nicht für zweckmässig halte, insbesondere also weder Torrubiella Boudier, noch Cordylia Tul. als selbstständige Gattungen behandelt sehen möchte, habe ich schon oben (S. 144) ausgeführt; bei Betrachtung der einzelnen Formen wird sich Gelegenheit bieten, auf die Frage zurückzukommen.

Cordyceps flavo-viridis nov. spec. (Taf. VII Fig. 97 a, b, c, d). Die von Herrn Volk in natürlicher Grösse und Farbe abgebildete Form fand sich auf Blättern einer Calathea, wo sie ein dicht anliegendes lockerfilziges Fadengewirr bildete, welches einige win-

zige braun gefärbte Puppen zum Ausgangspunkt hatte. Diese Puppen, welche von dem filzigen Mycel dicht eingehüllt waren, sind zum Zwecke der Abbildung freigelegt worden.

Von dem Gewirr der Fäden strahlen nach verschiedenen Richtungen dichter verflochtene grauweisse Stränge von etwa 1 mm Stärke aus, und auf diesen sitzen frei, einzeln oder in Gruppen, die lang flaschenförmigen gelbgrünen Perithecien. Ihre Länge beträgt $^1/_2$ mm. Die Schläuche mit der schwach verdickten hyalinen Kappe und die Fadensporen zeigen keine Besonderheiten. Letztere lassen sich leicht einzeln in Nährlösungen auffangen, und keimen sofort, wobei sie etwas aufschwellen und an den nun erst deutlich werdenden Scheidewänden etwas eingeschnürt erscheinen (Fig. 97 d). Die Keimschläuche treten zwar häufig, allein durchaus nicht immer dicht an den Querwänden der Spore aus. Alsbald werden rundlich ovale Conidien von 2—3 μ Durchmesser in grossen Mengen sowohl unmittelbar an der Spore, als auch hauptsächlich auf kurzen sterigmaartigen zugespitzten Seitenzweigen in der Weise gebildet, wie die Figur erkennen lässt. Zunächst in der Flüssigkeit gebildet, lösen sich die Conidien vom Träger leicht ab und liegen oft in grosser Zahl um ihn herum. Später werden sie an dem reichlich sich bildenden Luftmycel (Fig. 97 c) abgeschnürt; es entstanden auf den Kulturen dichte Rasen von verzweigten Conidienträgern, die an der Spitze und auch seitwärts oft in wirteliger Anordnung Conidien erzeugten (Fig. 97 d). Dass noch am Tragfaden ansitzende Conidien auskeimten, und Sekundärconidien bildeten, wurde häufig beobachtet. Die Kulturen wurden vom 18. Februar bis 4. März 1891 fortgesetzt, und dann abgebrochen, da weitere Entwickelung nicht zu erwarten war.

Man sieht leicht ein, dass die vorliegende Form zu Torrubiella Boudier zu ziehen sein würde, weil diese Gattung durch den Mangel eines ausserhalb des Insektenkörpers selbstständig aufstrebenden, irgendwie gestalteten Stromas charakterisirt wird. Ebenso ist aber einleuchtend, dass die hier vorkommenden wenig

festen, dem Blatte anliegenden Mycelstränge, welche die Perithecien tragen nur ein wenig fester verflochten zu sein brauchten, um aufrecht zu stehen und den Unterschied von Torrubiella und Cordyceps in ein Nichts aufzulösen.

Cordyceps gonylepticida nov. spec. (Taf. VI Fig. 89). Am 5. November 1892 fand ich im Velhathale zwischen am Boden liegenden Rindenstückchen eine kleine Spinne, deren ganzer Körper einschliesslich der Beine dicht, doch in unregelmässiger Anordnung mit orangerothen frei aufsitzenden flaschenförmigen Perithecien besetzt war (Fig. 89 Taf. VI). Die Spinne war, als ich sie auffand, vollkommen unverletzt, wie die Abbildung in doppelter natürlicher Grösse sie darstellt. Mit Herrn Dr. von Brunns gütiger Hülfe wurde sie in Hamburg als Gonyleptus nahe verwandt festgestellt. Auf dem Transport waren die Beine z. Th. zerbrochen, die Hinterbeine beide ganz abgebrochen. Herr Volk hat der Abbildung die grösste Sorgfalt gewidmet, nur entstand die Frage, ob die Hinterbeine richtiger als Obeine oder als Xbeine angeheftet werden müssten. Nach Vergleich mit dem Sammlungsmaterial des Hamburger Naturhistorischen Museums wurde das letztere schliesslich für richtig erachtet.

Die flaschenförmigen Perithecien sind 300—400 μ lang und haben eine verhältnissmässig dicke plectenchymatische Wandung. Die gewölbten Zellwände der ziemlich isodiametrischen Aussenzellen lassen die Perithecienwand unterm Mikroskop uneben, stumpf gebuckelt erscheinen. Die Schlauchlänge beträgt etwa 170 μ bei nur 3 μ Stärke. Die fadenförmigen Sporen lassen am Alkoholmaterial schon im Schlauche Theilzellen von etwa 7 μ Länge sichtbar werden. Doch möchte ich, wie oben erwähnt, diesen Maassangaben nicht eine zu grosse Bedeutung einräumen.

Es ist bei dieser Cordyceps gonylepticida von einem Stroma ausserhalb des Spinnenleibes nicht das geringste zu bemerken. Wir können aber ohne Zwang jedes Spinnenbein, das ja von dem Mycel des Pilzes ganz durchwuchert ist, als ein Stroma ansehen.

und der morphologische Werthunterschied zwischen einem solchen in dem Bein, gewissermaassen in einer „Lehre", gebildeten Stroma und den freien Mycelsträngen der vorigen Form oder den aufrecht stehenden schlanken zugespitzten Stromaten, wie sie Tulasne für Cordyceps Sphingum abbildet (Carpol. III Taf. I Fig. 2), ist in der That nicht gross.

Mit Boudiers Torrubiella aranicida kann unsere Cordyceps nicht vereinigt werden, denn dort sitzen die Perithecien auf einem byssoiden Mycelfilz.

Cordyceps rhynchoticola nov. spec. (Taf. VI Fig. 87) wurde nur in einem Stück, doch in prachtvoller Entwickelung auf einer Blattwanze an einem Serjaniastamme in der Nähe des Velhaflüsschens bei Blumenau gefunden. Der eigenartige Fund ist in Fig. 87 Taf. VI in dreifacher linearer Vergrösserung dargestellt. Das ganze Thier ist von einem lockeren anliegenden Hyphenfilz bedeckt und eingehüllt, und dieser heftet es an die Unterlage fest, und breitet sich auch auf derselben noch etwas aus. Die Perithecien stehen einzeln und in Gruppen in grosser Zahl auf dem ganzen Körper des Insekts. Sie sind von braungrünlicher Färbung, 600—700 μ lang, 250 μ dick, flaschenförmig und zum grössten Theil von demselben lockeren Hyphenfilz gleichartiger locker verwirrter 1,5 μ dicker Fäden, aus welchem sie sich erheben, wie von einem äusseren Mantel eingehüllt. Nur ihre Spitze ragt mit etwa 250 μ Länge frei hervor, wie das Herr Volk auch in der Zeichnung sehr schön zum Ausdruck gebracht hat. Einzelne Perithecien finden sich auch ausserhalb der Insektenleiche auf dem Hyphengeflecht, welches das Rindensubstrat überzieht (Fig. 87 rechts). An zwei Stellen auf dem Rücken des Insektes erheben sich Hyphenbündel in Form aufrechtstehender Stromata ganz genau denen der später zu besprechenden, weit höher organisirten Cord. Mölleri entsprechend. Diese tragen im vorliegenden Falle nach keine Perithecien. So gut aber solche, wie wir auch in dem Bilde erkennen, auf dem flachen filzigen Stroma seitwärts

der Wanze vorkommen, ebenso gut mögen sie bei üppiger Entwickelung auch auf diesen senkrecht sich erhebenden Hyphensäulchen entstehen können. Wenn eine Form, so ist diese geeignet, die Grenze von Torrubiella zu Cordyceps zu überbrücken. Die Perithecien enthalten sehr feine Schläuche von 380 μ Länge mit fadenförmigen Sporen. Ich habe von diesen Sporen sofort nach dem Auffinden des Objekts Aussaaten in Nährlösung gemacht, und in der Zeit vom 25. Februar bis 9. März reich verzweigte Mycelien daraus erzogen, an denen keinerlei Conidienbildung auftrat. Die Sporen zeigten bei der Keimung fast keine Anschwellung. Die Länge ihrer Theilzellen habe ich leider nicht gemessen, nach dem Alkoholmaterial ist sie mit Sicherheit nicht mehr festzustellen.

Cordyceps cristata nov. spec. (Taf. VI Fig. 81). Das einzige im Mai 1892 auf der „scharfen Ecke" bei Blumenau gefundene Exemplar erscheint in Herrn Volks meisterhafter Darstellung in doppelter natürlicher Grösse. Eine düster gefärbte Motte, wohl eine Noctuine, ist von dem Pilze befallen. Der Pilz tritt an den Beinen des Schmetterlings ins Freie, die Vorderbeine sind durch Pilzgeflecht unnatürlich verdickt, und alle Beine sind durch die Hyphen dem Blatte fest angeheftet. Die hellgelben Perithecien stehen auf einem lockeren wenig entwickelten äusseren Stroma, halb eingehüllt, am Kopf, an den Leibsegmenten und der Länge nach zwischen den Flügeln, auch auf den Flügeladern und Beinen zu kleineren und grösseren Kämmen reihenweise geordnet. Sie sind 300—500 μ lang, eiförmig, mit fester Wandung versehen. Die Schlauchlänge beträgt bis 300 μ und das Alkoholmaterial lässt Theilzellen von 4 μ Länge an den Fadensporen erkennen.

Cordyceps cristata schliesst sich den bisher besprochenen durch die geringe Entwickelung eines ausserhalb des Insektenkörpers auftretenden Stromas an. Bei allen folgenden Arten werden die Perithecien über den Insektenkörper hinausgehoben, und in der Bildung ihrer Träger, also der äusseren Stromata finden wir ähn-

liche Abstufungen, wie solche in den verschiedenen Reihen der Hypocreaceen verfolgt werden konnten.

Wir besprechen zunächst zwei Formen mit ganz oder fast ganz freistehenden Perithecien.

Cordyceps polyarthra nov. spec. (Taf. VI Fig. 83). Aus einer zwischen moderndem Laub am Boden liegenden im Velhathale am 18. Februar 1892 gefundenen grossen Sphingiden-Puppe erheben sich über ein Dutzend perithecientragende Keulen von verschiedener bis zu $5^1/_2$ cm ansteigender Länge und kaum 1 mm Stärke, von honiggelber Farbe (Sacc. 30 melleus). Sie sind von weicher hinfälliger Beschaffenheit. Die Keulen, unter denen sich auch eine gabelästig getheilte befand (s. d. Figur), tragen nur in ihrer oberen Hälfte Perithecien, welche dicht gedrängt der Keule frei aufsitzen, aber mit einer Nadel leicht abgenommen werden und sich dann von einander ohne Mühe trennen. Der perithecientragende Theil des Trägers ist kaum dicker, als der untere, er erscheint als Keule nur durch die aufsitzenden Früchte. Nicht an allen Stücken umgeben die Perithecien den Träger gleichmässig ringsum, sondern an vielen bleibt an der einen Seite ein Längsstreifen frei, wodurch die Keule das Ansehen einer langgestielten nur zu $^3/_4$ ihres Umfangs mit Borsten besetzten Bürste bekommt, wie solche zur Reinigung von Flaschen und Cylindern benutzt zu werden pflegen. Die Puppe von beinahe 2 cm Dicke und mit einer harten Spitze am einen Ende ist nur zu einem Theile erhalten, aber vollständig leer und hohl, also nur eine Hülle, welche zum grössten Theil aussen von einem seidenpapierdünnen Mycelhäutchen bedeckt wird, aus dem die bürstenförmigen Träger ihren Ursprung nehmen. Diese selbst zeigen im Innern ein lückenloses grosszelliges Gewebe, entstanden aus den ursprünglich parallelen Fäden, welche als solche nicht mehr erkennbar sind. Die Perithecien sind birnenförmig, 300—400 μ lang und etwa halb so breit. Sie haben eine doppelte Wandung, eine innere dunkler gefärbte dichtere, und darüber eine lockere aus

grossmaschigem Hyphengewebe bestehende einfache Zellschicht. Die Länge der Schläuche beträgt etwa 150 μ. Vor allen anderen untersuchten sind sie dadurch ausgezeichnet, dass die hyaline Kappe bei ihnen fast fehlt, sie erscheint nur als ein winziges kaum wahrnehmbares helles Knöpfchen. Die Fadensporen sind durch Querwände in Theilzellen zerlegt, deren Länge in frischem Zustande nicht gemessen wurde, und nach dem Alkoholmaterial mit voller Sicherheit nicht zu bestimmen ist.

Die Auskeimung in Nährlösung erfolgt fast unmittelbar nach der Aussaat. Es bilden sich üppig wachsende Mycelien, die alsbald an zugespitzten Luftfäden ovale Conidien von 3—6 μ Länge und 2—4 μ Breite in langen Ketten von eigenthümlicher Bildungsweise erzeugen (Taf. VI Fig. 82).

Unter der zuerst abgeschnürten Conidie bildet sich eine neue am Tragfaden, welche die erste in die Höhe hebt und so weiter. Die später aussprossenden Conidien richten ihre Längsachse quer zum Träger, und nach verschiedenen Richtungen. Die Conidien bleiben in grosser Zahl zusammenhängend und bilden sehr lange Ketten aus weit mehr wie 20 Conidien, welche in ihrem Aussehen an jene aus unregelmässigen Stücken zusammengesetzten Korallenketten erinnern, wie man sie in Italien so häufig sieht. Die Bildungsart ist ihrem Wesen nach dieselbe, wie wir sie für Ascopolyporus polyporoides kennen lernten, nur dass bei jener Form niemals annähernd so viele Conidien wie hier zu einer Kette verklebt bleiben. Untergetaucht zerfallen die Ketten leicht in ihre einzelnen Glieder, deren jedes sofort auskeimt und Mycelien mit derselben Kettenfruktifikation erzeugt.

Ich fand dieselbe Form noch einmal am 11. Dezember 1892 auf einer sehr kleinen Puppe von noch nicht 1 cm Länge, die ebenfalls hohl und von Pilzmycel eingehüllt war. Hier stand unmittelbar neben dem Perithecienträger auf derselben Unterlage eine Isaria, ein 1,2 cm hoher an der Spitze pinselförmig in einzelne Aestchen aufgelöster Träger mit stäubenden weissen Conidien

von der Form und Grösse der vorher beschriebenen, in künstlicher Kultur erzogenen. Bei der Untersuchung fielen alle Conidien ab, so dass ihre Bildungsweise am Träger nicht mehr sicher festgestellt werden konnte. Soweit die erhaltenen Reste indessen einen Schluss gestatten, bilden sich die eigenthümlichen vielgliedrigen Conidienketten auf dem Isariaträger genau so, wie in künstlicher Kultur.

In: Ellis & Everhart „North American Pyrenomycetes“ findet sich auf Taf. XV Fig. 4 eine als Cord. Sphingum bezeichnete Form abgebildet, welche mit der unserigen Aehnlichkeit besitzt. Allein abgesehen davon, dass die beigegebene Beschreibung sehr erhebliche Unterschiede andeutet, so kann die C. polyarthra mit der von Tulasne vortrefflich abgebildeten und geschilderten Cord. Sphingum unmöglich vereinigt werden, wie ein Blick auf die Fig. 1 und 2 der I. Tafel III. Bandes der Carpologie lehrt. Doch ist C. Sphingum Tul. zweifellos nahe verwandt.

Cordyceps Mölleri P. Henn. (Taf. VI Fig. 79, 80, 84. Taf. XI Fig. 3b u c). Die Art ist von Herrn Hennings nach einem von mir im Dezember 1890 aus Blumenau eingesandten Exemplar in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift (1896 S. 318 Fig. 5) und in der Hedwigia 1897 S. 221, an letzterer Stelle mit der folgenden Beschreibung begründet worden:

„Stromatibus sparsis, erectis, pallide flavis, $1^1/_2$ cm longis; pedicello basi discoideo-radiato, 3—5 mm longo, $1^1/_2$ mm crasso; clavula spicata, asperata, apice subulata, sessili usque ad 5 mm elongata; peritheciis superficialibus omnino liberis conico-ovoideis; ascis cylindraceo-clavatis, octosporis 250—300 × 4—5 μ, apice rotundatis; sporis filiformibus in articulos secedentibus 0,5 μ crassis hyalinis.“

„Die Art ist mit C. isarioïdes Schwein. und Cord. Engleriana P. Henn. verwandt, durch völlig freie Perithecien, die ährenförmig stehen, ausgezeichnet. Oberhalb der Perithecien verlängert sich die Keule in eine pfriemliche sterile Spitze.“

Ich habe denselben Pilz viermal gefunden, das schönste Exemplar hat Herr Volk (Fig. 79), um die Hälfte etwa vergrössert, dargestellt, zwei andere erscheinen in der Photographie Taf. XI Fig. 3. Der unscheinbare Schmetterling, eine Noctuine, ist von dem Pilze durchwuchert, dessen Mycel auch hie und da auf dem Leib des Insekts einen gelblichen Ueberzug bildet und auf das Blatt übergehend den Körper darauf befestigt. Zunächst brechen die Keulen dann hervor, wie ich an einem unreifen Exemplar beobachten konnte, in Gestalt von parallel verflochtenen Hyphenbündeln mit pinselförmigen Enden. Die pfriemliche Zuspitzung erreichen sie erst später, wenn an ihnen seitwärts die Perithecien angelegt sind.

Der ganze Pilz ist hellgelblich, die Perithecien haben einen schwachgrünlichen Schimmer. Sie sind eiförmig und erreichen die beträchtliche Länge von 700 μ. Auch bei ihnen kann man eine innere dichtere zarte und eine äussere lockere mehrschichtige Wandung unterscheiden, wie bei Cord. polyarthra. Sie stehen nicht ganz frei, sondern sind dem an den fruktifizirenden Stellen etwas verdickten Stroma mehr oder weniger, manchmal bis zu $^1/_3$ eingesenkt. Die Schlauchlänge ist überall beträchtlich grösser, als Herr Hennings angiebt, nämlich 400—500 μ; doch zerbrechen die Schläuche sehr leicht. Feuchtet man den Pilz in frischem Zustande etwas an, so sieht man unter der Lupe die Schläuche in dichtem Büschel hervorquellen, später werden sie einzeln mit erheblicher Kraft vorgetrieben. Legt man aber den Pilz im feuchten Raume über einer Glasplatte aus, so fängt man nur einzelne, manchmal spiralig um einander gewundene Fadensporen auf, welche durch Querwände in 5—6 μ lange Theilzellen zerlegt erscheinen. In einem Falle gelang es mir, genau 64 solche Theilzellen an einer frisch aufgefangenen Spore zu zählen. An den Scheidewänden knicken sich die aufgefangenen Sporen leicht hin und her, brechen auch häufig auseinander. Schon nach 6 Stunden waren auf den untergelegten Objektträgern die Sporen in lockeren

Flocken bis zu $^1/_2$ cm hoch angehäuft. An so gewonnenen Präparaten kann man auch die Sporenlänge genau, im vorliegenden Falle zu 450—480 μ bestimmen.

In Nährlösung keimen die Sporen sofort und erzeugen reich verzweigte äusserst feinfädige Mycelien mit reichlichem Luftmycel. An diesem tritt fünf Tage nach der Aussaat die Conidienbildung auf, genau nach dem Typus der Cord. polyarthra, nur mit dem Unterschied, dass die Ketten kaum mehr als acht Conidien im Zusammenhange zeigen, und dann zerfallen (Fig. 84). Die Art ist der vorigen und der Cord. Sphingum Tul. zweifellos nahe verwandt. Sie ist inzwischen durch Herrn Hennings auch aus Neu-Pommern bekannt gemacht worden (Englers Jahrbücher Bd. XXV 1898 S. 507).

Cordyceps corallomyces nov. spec. (Taf. VI Fig. 85 u. 86). Am Ufer eines Urwaldbaches fand ich im Dezember 1892 einen dünnen morschen Zweig, der fast im Wasser, also sehr feucht lag. Auf ihm erhoben sich zahlreich kräftig braunroth gefärbte kleine nur etwa 5 mm hohe dünne feste Stielchen, die an ihrer Spitze ein Häufchen von wenigen, bis höchstens 20 anscheinend frei nebeneinander stehenden Perithecien trugen. Aus diesem Köpfchen ging bei den kräftigsten Stücken in stumpfem Winkel (s. Fig. 85) eine Verlängerung des rothen Stieles ab, die wieder etwa 5 mm lang wurde, und dann ein ebensolches kleineres Perithecienhäufchen trug. In einigen Fällen setzte sich der dann steril endende Stiel auch über das zweite Köpfchen hinaus in stumpfem Winkel noch fort. Diese zierlichen durch ihre fast leuchtendrothe Farbe auffallenden Fruchtkörper standen auf der sehr dünnen stark in Verwesung übergegangenen leicht ablösbaren Rinde des Zweiges. Es war nun leicht festzustellen, dass unter dieser Rinde sich 6 mm lange glatte kellerasselartige Insektenleichen fanden, aus denen je zu mehreren unsere Cordycepsstiele entsprangen.

Die Perithecien erscheinen bei Betrachtung mit der Lupe zu $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihrer Länge frei zu stehen. In Wirklichkeit sind sie,

wie Fig. 86 zeigt vollkommen eingesenkt, und im oberen Theile von der dort dicht anliegenden gemeinsamen Stromarinde umschlossen. Sie sind gedrungen eiförmig, 380 μ lang und 270 μ etwa breit. Ihre eigene Wandung ist sehr zart. Die Schläuche haben eine eichelförmige hyaline Kappe, sind etwa 200 μ lang und 7—8 μ breit. An frisch aufgefangenen Sporen gelang es mir mehrmals, genau je 32 Theilzellen von 6—8 μ Länge zu zählen, die einzelnen Theilzellen zeigten leichte Anschwellung, so dass die Spore einer Oidienkette glich. Im Gegensatz zu fast allen anderen Cordycepssporen, mit welchen Versuche angestellt wurden, waren diese weder in Wasser noch in Nährlösungen zur Keimung zu bringen.

Die Art ist mit Cord. memorabilis Cesati aus Italien nächstverwandt, von der sie sich vorzugsweise durch ihre im Stroma völlig versenkten Perithecien unterscheidet (vergl. Cooke: Vegetable Wasps S. 84 ff.).

Cordyceps australis Speg. (Taf. VI Fig. 92—93). Spegazzini hat unter obigem Namen in den „Fungi Argentini“ IV p. 80 eine auf einer grossen schwarzen Ameise (Pachycondyla striata Smith) parasitirende Cordyceps veröffentlicht, und erwähnt dieselbe ferner in seinen Fungi Puiggariani I Seite 536, wo er ausführliche „Observationes“ beifügt. Ich nehme an, dass die Cordyceps, welche ich zu drei verschiedenen Malen bei Blumenau auf eben derselben, durch Herrn Professor Forels Güte als solche bestimmten Pachycondyla, und zwar aus deren Thorax hervorbrechend antraf, wohl dieselbe sein wird, wie die von Dr. Puiggari in Apiahý (São Paulo) für Spegazzini gesammelte, obwohl die Maasse der Sporen und Theilzellen mit den von Spegazzini angegebenen nicht übereinstimmen. Der Pilz ist in natürlicher Grösse in Fig. 93 von Herrn Volk dargestellt, und ich will seine Beschreibung an der Hand der Spegazzinischen „Observationes“ geben, indem ich meine abweichenden Beobachtungen jedesmal einschiebe.

„Stromata subcarnea filiformia erecta, quandoque breviuscula

rigidula recta (5—10‴ lg.), quandoque elongata flexuosa subflaccidula (30—60‴ lg.). semper gracilia (0,2—0,4‴ crs.).“

Ich fand die rhizomorphaartigen Stiele der Köpfchen stets lang, am Boden zwischen dem Abfall umherkriechend, und nur mit dem äussersten Ende gerade aufstrebend. Ich habe bis zu 14 cm Länge gemessen.

„fusco-atra v. atro-subpurpurascentia, longitudinaliter rugoso-striata glabra opaca apicem versus attenuata ac flavescenti-carnosa, abrupte in capitulo globoso v. ovato (0,5—2‴ dm.) expansa.“

Hierzu ist zu bemerken, dass der dicht unter dem Köpfchen auf etwa 1 cm Länge ganz hell gefärbte Theil des Stieles sehr auffällig von der im übrigen dunklen Farbe absticht und ein recht auffälliges Merkmal bildet. wie auch Spegazzini am Schluss seiner Bemerkungen hervorhebt mit den Worten: „species variabilis pulcherrima stipite marasmioideo nigro apice pallescente mox dignoscenda“. Eben dies ist der Grund, weshalb ich meine Funde der Cord. australis Speg. zurechne, obwohl die folgenden Bemerkungen auf sie nicht unbedingt zutreffen. Es heisst nämlich weiter: „capitula laevia carnoso-subceracea aurantia glabra acrogena solitaria, rarius pleurogena; perithecia cylindracea (300—600 × 100 μ) non v. vix ostiolato-papillata; asci cylindracei (250 – 300 rarius —450 × 5—8 μ) apice glandiformes aparaphysati; sporidia filiformia ascorum longitudine, in articulis cylindraceo-fusoideis utrinque rotundato-subtruncatis (5—15 × 1—1.5 μ) hyalinis secedentia“.

Die Farbe der in feuchtem Zustande vom Waldboden leuchtend sich abhebenden Köpfchen wird unter Zugrundelegung von Saccardos Chromotaxia zutreffend mit miniatus anstatt mit aurantius bezeichnet.

Die Köpfchen zeigen auf einem Längsschnitt einen auffallend lockeren Hyphenfilz mit vielen Zwischenräumen, die Perithecien sind vollkommen eingesenkt und genau so bouquetartig angeordnet, wie ich es für Claviceps ranunculoides beschrieben habe

(S. 206). Nur die mittleren oberen sind symmetrisch gebaut, die anderen der centralen Spindel des Köpfchens angesetzt, und dann nach aussen und oben jedes dem nächsthöheren angeschmiegt. Das ganze Köpfchen zeigt eine gemeinsame Rindenschicht, welche sich der Form der einzelnen Perithecien anschmiegt, so dass diese unter der Lupe gleich wie Zapfenschuppen einzeln zu erkennen sind. Die Fig. 92, welche diese Verhältnisse sehr schön zur Anschauung bringt, ist nach Alkoholmaterial gezeichnet; in frischem Zustande ist der zapfenartige Bau weniger deutlich, weil dann das lockere Stromageflecht zwischen den Perithecien mehr aufschwillt und deren Einzelform undeutlicher macht. Immerhin sind auch dann die Spegazzinischen Ausdrücke „laevia“ und „glabra“ nicht recht treffend. Die Perithecien sind nach meinen Messungen 650—750 μ lang, am Grunde bauchig, 250 μ dick und dann lang flaschenförmig ausgezogen, die meisten gebogen in ähnlicher Weise, wie es von Tulasne (Carp. III Taf. I Fig. 8) für Cord. spheocephala dargestellt ist. Die Schläuche, deren Kappe von Spegazzini sehr treffend als eichelförmig bezeichnet wird, messen bis 700 μ, und an den frisch aufgefangenen Sporen stellte ich deren Länge zu 600 μ etwa fest. In vier Fällen hinter einander gelang es mir, an ihnen jedesmal genau 64 Theilzellen von je 9—10 μ Länge zu zählen, so dass in dieser wiederholt und auch bei anderen Formen festgestellten Zahl wohl nicht mehr ein Zufall, sondern die Folge der wiederholten Zweitheilung gesehen werden muss.

Die Keimung in Nährlösung erfolgte unmittelbar nach der Aussaat. Im Gegensatz zu den meisten anderen Formen trat aber eine Conidienfruktifikation überhaupt nicht ein, obwohl ich reich verzweigte Mycelien in der Zeit vom 27. April bis 11. Mai 1892 kultivirte. Dagegen verdickten die Hyphen der älteren Kulturen ihre Membranen in charakteristischer Weise und nahmen eine braune Farbe an, die sonst nie beobachtet wurde, und die genau der Farbe der braunen Köpfchenstiele unseres Pilzes entsprach.

Bemerkenswerth ist endlich noch der kurze sterile Seitenzweig des Stieles dicht unter dem Köpfchen (Fig. 93), der Spegazzinis Bemerkung „capitula rarius pleurogena“ zu bestätigen scheint. Eine der beschriebenen in allen Theilen gleiche Form, nur mit hellbraunem Stiele fand ich im April 1892 auf einer Puppe unbekannter Herkunft, wonach die Annahme gerechtfertigt ist, dass Cord. australis nicht allein auf die Pachycondyla striata als Wirthin angewiesen ist.

Cordyceps thyrsoides nov. spec. (Fig. 90, 91). Diese von Herrn Gärtner am 23. September 1891 auf einer Hummel (Xylocopa spec.) aufgefundene Cordycepsform zeigte vier langgestielte gelbbraun gefärbte längliche Köpfchen von je etwa 5 mm Länge und 2—3 mm Dicke. Der Bau dieser Köpfchen (Fig. 90), welche an den stilisirten Pinienzapfen der Thyrsusstäbe erinnern, ist durchaus ähnlich dem eben besprochenen bei Cord. australis, so dass ich nicht näher darauf einzugehen brauche. Nur sind die vortretenden Mündungen der Perithecien mit kräftigeren Papillen versehen. Die Perithecien selbst erreichen die beträchtliche Länge von fast 1 mm. Die Schlauchlänge beträgt bis 800 μ. Die hyaline Kappe ist sehr gross und deutlich, fast kugelig, an der Spitze etwas abgestumpft. Die frisch aufgefangenen Sporen liessen sehr regelmässige spindelförmige, in einem genau gezählten Falle 64 Theilzellen von je etwa 13 μ Länge erkennen. Dem gegenüber zeigt die Untersuchung des Alkoholmaterials meist kürzere (2 bis 10 μ) schon im Schlauche kenntliche Theilzellen, die an den frisch aufgefangenen Sporen nie vorkamen.

In Nährlösung schwellen die Theilsporen an, die Keimschläuche treten, an ihren Enden zuerst, seitwärts aus. In den ersten drei Tagen trat an den verzweigten Mycelien keine Conidienbildung auf. Die Kulturen sind danach leider über anderen Arbeiten vernachlässigt und zu Grunde gegangen.

Cordyceps muscicola nov. spec. (Taf. VI Fig. 88). Das in zweimaliger Vergrösserung von Herrn Volk abgebildete Stück

wurde im Dezember 1892 auf einer von dem Pilze ganz durchwucherten und durch Mycel der Unterlage fest angehefteten Fliegenleiche gefunden. Aus dem Körper der Fliege erheben sich in ziemlich regelmässiger Anordnung, wie das Bild zeigt, sechs faserige locker gebaute, etwa 1 cm lange Träger, deren jeder an seinem Ende ein flachkugelförmiges Köpfchen trägt. Die Farbe der Stiele in frischem Zustande war isabellbraun (Sacc. Nr. 8), die Farbe der Köpfchen gelbweiss (Sacc. Nr. 28). Die Stiele bestehen aus einem sehr lockeren Bündel einander nicht durchweg berührender Hyphen, nur ihre Rinde ist fester gewebt, der Körper des Köpfchens zeigt ebenfalls einen überaus lockeren Bau aus lose zusammengewirrten Fäden. Die lang flaschenförmigen, 700 μ langen Perithecien ragen nur mit der Mündungsspitze hervor und sind im übrigen dem lockeren Stroma völlig eingesenkt. Auf der Mündung findet man Haufen ausgetretener verwirrter Fadensporen, welche in Schläuchen von etwa 500 μ Länge und 6 μ Dicke gebildet werden. Sie zeigen im Alkoholmaterial eine Gliederung in etwa 5—7 μ lange Theilsporen. Oftmals sind die Sporen schon im Schlauche an den Theilwänden hin und her geknickt, so dass man Bilder erhält, die durchaus an Hypocrella ochracea (Taf. IV Fig. 64e) erinnern.

Die Perithecien haben gegenüber dem losen Gewebe, in welches sie eingebettet sind, eine ziemlich feste, aus dichtaneindergeschlossenen sehr feinen Hyphen gebildete Wandung. Daher kommt es, dass bei Aufbewahrung in Alkohol in Folge der Schrumpfung des Köpfchens die festere Form der einzelnen Perithecien sich deutlich ausprägt, so dass das Köpfchen nun einen aus einzelnen Perithecien zapfenartig zusammengesetzten Eindruck macht und grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von Claviceps ranunculoides (Taf. V Fig. 72c) gewinnt. In frischem Zustande ist dies weniger deutlich. Das Mycel, welches jedenfalls den ganzen Leib der Fliege durchwuchert und in eine Pilzmasse verwandelt hat, tritt am Hinterleibe, wie man im Bilde sieht, auch

noch in Form einer Ringwulst nach aussen. Auch die beiden merkwürdigen spitzen Fortsätze am Hinterleib der Fliege, welche man etwa für Organe des Insekts ansehen könnte, sind Stromabildungen des Pilzes, möglicherweise unentwickelte Anlagen von Perithecienköpfen.

Cordyceps rubra nov. spec. (Taf. VII Fig. 102, 103) ist in nur einem Stück am 21. Januar 1892 bei Blumenau auf einer im Boden verborgenen Elateridenlarve gefunden worden. Wie aus Herrn Volks schöner Abbildung zu ersehen ist, nimmt der $3^1/_2$ cm hohe keulenartige Träger seinen Ursprung aus einem verbreiterten, stellenweise in lose Stränge aufgelösten Mycelgeflecht, welches die Larve theilweise einhüllt und an verschiedenen Stellen, am Kopf und an den Leibesringeln, mit dem vollständig in Pilzmasse verwandelten Innern in Verbindung steht. Der Stiel ist glatt, etwas flach gedrückt, etwa 3 mm stark, er erweitert sich nach oben in einen unregelmässig keuligen Theil, welcher von den vorragenden Mündungen der eingesenkten Perithecien punktirt ist. Die Keule ist hellroth gefärbt, nach unten zu dunkler, nach der Spitze zu heller abschattirt. Die eingesenkten Perithecien haben 500 μ Länge bei 200—250 μ grösster Breite, sie verschmälern sich ohne scharfen Absatz allmählich bis zur Mündung. Sie stehen nicht senkrecht zur Oberfläche, sondern in schräger Richtung nach oben. Die gemeinsame Stromarinde ist sehr locker und dünn, so dass, wenn der Fruchtkörper nur etwas eintrocknet, die Perithecien als solche in ähnlicher Weise sichtbar werden, wie bei C. australis und thyrsoides. Mit diesen beiden zeigt die Form auch durch die sehr lockere Beschaffenheit des Stromainnern Aehnlichkeit. Die Länge der Schläuche und Sporen beträgt 300—400 μ. Die Sporen fing ich in frischem Zustande in grossen Mengen auf, eine Gliederung in Theilzellen war nicht wahrnehmbar, und da auch zur Keimung nur eine kaum merkliche Anschwellung der äusserst zarten, noch nicht 1 μ dicken Sporen erfolgte, so gelang es mir nicht, Scheidewände in der Spore überhaupt mit Sicherheit wahr-

zunehmen. Seitlich an der Spore (Fig. 102 a) treten sofort auf kurzen pfriementörmigen Spitzchen ovale Conidien von 3 μ Durchmesser auf, die nacheinander abgeschnürt werden und auch in der bekannten Art zu Köpfchen verkleben. Die Conidien ihrerseits keimen sehr unregelmässig, indem sie zuerst anschwellen bis zum doppelten Durchmesser und dann einen Keimschlauch austreiben, der an seitlichen Fortsätzen wieder Conidien erzeugt gerade wie die Spore. Allmählich in der Zeit vom 21. Januar bis 15. Februar 1892 erzog ich verzweigte Mycelien mit immer zunehmender Conidienfruktifikation. Auch bildeten sich Luftfäden wie der in Fig. 102 b dargestellte mit reichen Conidienköpfchen. In Ausnahmefällen beobachtete ich auch, wie die Conidien reihenweise zusammenklebten, ähnlich wie es bei C. Mölleri und polyarthra die Regel war. Meist aber fallen diese Ketten sehr bald in lockere Köpfchen zusammen. Von den untersuchten Conidienformen hat die von Cord. flavoviridis mit der vorliegenden die meiste Aehnlichkeit.

Cordyceps submilitaris P. Henn. (Taf. VII Fig. 95 und 96) Die in der Umgegend Blumenaus weitaus häufigste, vielleicht auch nur die wegen ihrer alle anderen beobachteten Arten übertreffenden Grösse und auffallenden Farbe am meisten bemerkte Cordyceps hat Herr Hennings nach einem im Jahre 1891 von mir eingesandten Exemplar unter dem Namen Cordyceps submilitaris in der Hedwigia 1897 Seite 222 und in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1896 Seite 319 veröffentlicht, und an der letztgenannten Stelle auch abbilden lassen. Im Laufe der Zeit sammelte ich zahlreiche Stücke, darunter auch solche von recht erheblicher Grösse, und ich fand die Formgestaltung dieser Art ausserordentlich mannigfaltig; Herrn Volks prächtige Zeichnungen stellen zwei typische Exemplare dar. Herrn Hennings Diagnose in der Hedwigia a a. O. lautet: „Cordyceps submilitaris P. Henn.“ in Naturw. Wochenschr. 1896 Nr. 17 p. 319 f. 4:

„Stromatibus sparsis vel gregariis, longe stipitatis, clavatis e mycelio membranaceo, effuso, superficiali pallido oriuntibus, 6—7 cm

longis, aurantiacis, apice clavato-incrassatis, obtusis 4—5 mm crassis; peritheciis subliberis, gregariis, conicis; ascis cylindraceis clavatis 250—340 × $3\frac{1}{2}$—4 μ, apice rotundatis, 8 sporis; sporidiis longitudinaliter parallelis, filiformibus, innumeris articulis hyalinis vix 0.5 μ crassis, secedentibus."

Hierzu habe ich ergänzend zu bemerken, dass die Grösse je nach der Grösse der befallenen Käferlarve und auch nach der grösseren oder geringeren Anzahl der vorhandenen Keulen erheblich schwankt; ich habe Stücke von noch nicht 1 cm Höhe gefunden mit völlig reifen Perithecien und die Fig. 96 zeigt eine Keule in natürlicher Grösse, welche 7 cm Höhe erreicht. Meist kam der Pilz aus einer in morschem Holze liegenden Elateridenlarve hervor. Doch die kleinsten beobachteten Exemplare, von kaum 1 cm Höhe, welche offenbar derselben Art angehören, fand ich zu verschiedenen Malen an ein und derselben Stelle auf einem andersartigen, nicht mehr deutlich erkennbaren, weit kleineren Insekt. Auch die Länge der schlankbirnenförmigen Perithecien schwankt von 500—700 μ, die grösste Breite von 250—300 μ. Aber darin stimmen alle von mir beobachteten Stücke überein, dass diese Perithecien nicht senkrecht zur Oberfläche der Keule stehen, sondern in ähnlicher Weise, wie bei C. thyrsoides und besonders Cord. rubra, nach oben, nach der Spitze der Keule gerichtet, und mit den Mündungen, welche allein vorragen, schwach nach aussen gebogen sind derart, dass man auf einem Querschnitt der Keule niemals, wohl aber auf jedem Längsschnitt Perithecien antrifft, welche von der Spitze bis zum Grunde zu übersehen sind. Der Ausdruck „peritheciis subliberis" muss also dahin verstanden werden, dass die Perithecien immer bis auf die kurz vorragenden Mündungen im Stroma ganz eingesenkt sind, dass sie aber mit ihrer Längsseite zum Theil nach aussen weisen, und dort nur von der sich ihrer Form anschmiegenden dünnen Stromarinde bedeckt sind, so dass sie zumal an getrockneten oder in Alkohol bewahrten Stücken theilweise frei zu stehen scheinen.

Man kann die Sporen, welche in Massen entleert werden, leicht auffangen. Frische Sporen zeigen weder im Schlauche, noch in Wasser aufgefangen, auch nicht bei 1200facher Vergrösserung mit einem guten Immersionssystem eine Spur von Scheidewänden. Solche traten aber wenige Stunden nach dem Liegen in Wasser oder Nährlösung deutlich auf. Die entstehenden Gliederzellen, deren ich in einzelnen Fällen genau 32 von je 8—9 μ Länge zählte, schwellen dabei ein wenig an und bald treten Keimschläuche zunächst immer dicht neben einer Scheidewand aus. Bereits 24 Stunden nach der Aussaat beobachtete ich im Nährlösungstropfen reich verzweigte Mycelien, welche an wirtelig verzweigten Seitenfäden reihenweise rundliche Conidien von 4—5 μ Durchmesser in Ketten erzeugten ganz genau, wie ich solche für die in Fig. 106 Taf. VII abgebildete Isariaform dargestellt habe. Die Conidien keimen leicht und erzeugen Mycelien mit der gleichen Conidienform. Es ist demnach wohl sehr wahrscheinlich, dass auch zu dieser Cordycepsform eine Isaria gehört, deren Aussehen wohl ähnlich, wie das der beiden in den Photographieen (Taf. XI Fig. 1 und 2) dargestellten Isarien sein dürfte: zwischen diesen Isarien und den für Cord. militaris von Tulasne dargestellten dürfte ein Unterschied kaum zu finden sein, während aus der vortrefflichen Beschreibung und Abbildung der Theilsporen und ihrer Keimung bei C. militaris die Verschiedenheit dieser Form von unserer submilitaris klar hervorgeht. Auch stehen nach Tulasne die Perithecien bei Cord. militaris, zumal im unteren Theile der Keule, wirklich frei auf dem Stroma.

Cordyceps ainictos nov. spec. Vor eine Reihe ungelöster Räthsel stellt uns die in Fig. 105 in ziemlich natürlicher Grösse abgebildete Cordycepsform. Aus einer kaum noch als solche erkennbaren, in Holzmulm und Wurzelwerk verborgenen Insektenleiche, die am ersten eine grosse Raupe oder Puppe gewesen sein mag, erheben sich in grösserer Anzahl schlanke braune zähe bisweilen verzweigte Fäden bis zu 6 cm Länge, welche mit nicht

allzu dicht gedrängten eiförmigen braunen bis schwärzlichen Perithecien fast der ganzen Länge nach besetzt sind. Alle diese Perithecien in dem mir zur Verfügung stehenden Material waren vollkommen leer, so dass über die Natur des Pilzes hieraus nichts zu entnehmen war. An sehr vielen Stellen nun entspringen aus diesen braunen Fäden andere feine hellisabellfarbene, welche meist steril enden, in zwei sicher beobachteten Fällen aber (s. die Figur) an ihrem oberen Theile dicht unter der Spitze ein halbseitig ausgebildetes Cordycepsköpfchen von 2 mm Dicke trugen, das von den Mündungen der eingesenkten Perithecien punktirt erschien. Ganz gleiche, nur grösser und kräftiger ausgebildete Fruchtkörper, die in ihrer Gestaltung aufs lebhafteste an die von Tulasne abgebildete Cordyceps unilateralis erinnern, nahmen nun aber neben den braunen Fäden, unabhängig von diesen aus dem gemeinsamen Substrate ihren Ursprung. Die Grösse kann aus der Zeichnung entnommen werden; die Farbe ist in allen Theilen hellisabell (Sacc. Chrom. 8). Die Perithecien sind bis auf ein kurzes vorragendes Spitzchen völlig, und zwar ziemlich senkrecht zur Stromaoberfläche eingesenkt, langflaschenförmig und mit deutlich ausgebildeter eigener Wandung versehen. Die sehr zarten Schläuche sind mindestens 500 μ lang, manchmal wahrscheinlich noch länger, dabei nur 3 μ stark, die hyaline Kappe ist sehr klein, halbkugelförmig. Im Alkoholmaterial erscheinen die Fadensporen in 3 μ lange Stäbchen abgetheilt. Das Innere des Köpfchens besteht aus lückenlosem Fadengeflecht, in dem die Fadenstruktur noch gut erkennbar ist.

Es giebt nun zwei Möglichkeiten, den vorliegenden und abgebildeten Befund zu erklären. Entweder gehören die braunen perithecientragenden Fäden einer andern Art an, als die isabellfarbenen halbseitigen Köpfchen; der letzteren ausgeschleuderte Sporen hätten dann auf dem andern dicht daneben stehenden vielleicht verwandten Pilz, der nach vollkommener Sporenentleerung kurz vor dem Zerfall war, gekeimt und in den Resten desselben

noch so viel Baustoffe gefunden, um zu fruktifiziren; oder aber die braunen Fäden und die hellen Köpfchen gehören ein und demselben Pilze an; in diesem Falle hätten wir bei einem Pilz zwei in Grösse, Anordnung und Farbe ganz verschiedene Ascusfrüchte, ein ohne Beispiel dastehender Fall, der deshalb vorläufig wohl als zu unwahrscheinlich zu betrachten und auszuscheiden ist. Eine dritte Erklärung giebt es meines Erachtens nicht. Doch scheint mir jede der beiden erwähnten Deutungen der Beachtung werth.

Mit Cord. ainictos, wenigstens mit dessen hellgefärbten, halbseitig ausgebildeten Köpfchen beginnt nun eine Reihe von Formen, welche im Gegensatz zu den früheren die Perithecien senkrecht zur Stromaoberfläche eingesenkt tragen, so dass auch von einem scheinbar freien Auftreten derselben nicht mehr die Rede sein kann. Im allgemeinen lässt sich bemerken, dass je fester das Gefüge des Stromakörpers und der Stromarinde wird, um so zarter die eigene Wand der Perithecien erscheint, offenbar weil der Schutz der Perithecien gegen Druck und Verletzung durch das festere Stroma genügend gewährleistet wird.

Cordyceps incarnata nov. spec. (Taf. VI Fig. 94). Auf einer nicht mehr bestimmbaren Insektenleiche, wahrscheinlich dem Bruchstück einer Raupe, habe ich diese Form am 10. März 1892, nur einmal, im Velhathale gefunden. Aus dem Insektenkörper erheben sich drei je $1^1/_2$ mm starke, 3 cm hohe, hellfleischröthliche, längsstreifige, faserige, wenig feste Stiele, welche je ein kugeliges hellbraunrothes Köpfchen von etwa 5 mm Durchmesser tragen. Die Perithecien sind länglich eiförmig, etwa 800 μ lang und 350 μ breit und senkrecht zur Oberfläche des Stromas eingesenkt. Ihre Spitze mit der Mündung ragt etwa 170 μ hervor und ist von der Stromarinde, welche sich der deutlich ausgebildeten, dunkel gefärbten Peritheciumwandung hier eng anschliesst, überlagert, das Köpfchen erscheint daher fein gebuckelt, und bei oberflächlicher Betrachtung würde man vielleicht die Perithecien als zu $^3/_4$ eingesenkt und $^1/_4$ frei bezeichnen, was den Thatbestand

indessen nur schlecht bezeichnen hiesse. Die Länge der frisch aufgefangenen Sporen, welche eine Gliederung in viele, je 12 bis 15 μ lange Theilzellen aufweisen, wurde zu 500—600 μ bestimmt.

Cordyceps entomorrhiza (Dicks) Fries. (Taf. VII Fig. 101 a b c). Auf im Waldboden versteckten mumifizirten Käferlarven fand ich zu vier verschiedenen Malen (Juli 1891, Februar, März und Juli 1892) eine Cordyceps, welche ich nicht durch einen neuen Namen auszeichnen möchte, obwohl ihre Vergleichung mit der von Tulasne gegebenen Schilderung der Cord. entomorrhiza immerhin einige bemerkenswerte Differenzen aufweist. Zwei der Fundstücke sind in Fig. 101 b c abgebildet. Die Grösse des Fruchtkörpers, welche je nach der Lage und Grösse des befallenen Insekts sehr wechselt, ging in den beobachteten Fällen bis zu 6 cm Länge des glatten Stieles, welcher ein kugeliges oder rundlich eiförmiges Köpfchen von höchstens 1 cm Durchmesser trug. Der Stiel entspringt der Käferlarve in derselben Dicke, welche er im weiteren Verlaufe beibehält, und an keinem meiner vier Stücke fand sich jene wurzelartige, die Käferlarve zum Theil einhüllende Mycelbildung am Fusse des Stieles, welche sonst für diese Form angegeben wird. Der Stiel ist glatt und fest, fleischig voll. Die Farbe des ganzen Pilzes war lehmbraun, nur bei einem Stück zeigte das Köpfchen schwach röthlichen Schimmer. Die langen schlanken flaschenförmigen Perithecien sind ins Stroma ganz versenkt, im Gegensatz z. B. zur vorigen Art; sie erreichen 900 μ Länge. Der Habitus des längsdurchschnittenen Köpfchens entspricht genau dem Bilde der Cord. entomorrhiza bei Tulasne Carpol. III Taf. I Fig. 13. Doch sind die Perithecienwandungen, welche Tulasne als „tenuissimos pallidosque" bezeichnet, bei dem brasilischen Pilze sehr deutlich und dunkler gefärbt, als das umliegende Stromageflecht. Die Schläuche haben eine etwas kissenförmig flach gedrückte Kappe. Wenn man die fadenförmigen Sporen des frischen Pilzes auf einer Glasplatte auffängt, so sieht man, dass sie ungemein leicht in Bruchstücke zerfallen. Es ist daher schwer, die Länge einer un-

verletzten Spore festzustellen. Eine genau gemessene frische Spore hatte 660 μ Länge, bei einer anderen zählte ich genau 64 Theilzellen (s. Fig. 101 a) von je 12 μ Länge (nach Tulasne nur 6 bis 8 μ). Untersucht man Alkoholmaterial, so sieht es oft aus, als wäre der Schlauch mit weit kürzeren cylindrischen Theilsporen in unendlicher Menge erfüllt. Dies ist aber in frischem Zustande nie der Fall. Ich erzog in künstlicher Kultur nur dürftige Mycelien, welche an den Luftfäden mit ovalen farblosen 4—5 μ dicken Conidien fruktifizirten. Die Conidien werden an kurzen sterigmaartigen scharf zugespitzten Seitentrieben der Fäden nach einander abgeschnürt.

Cordyceps hormospora nov. spec. (Taf. VII Fig. 100). Diese wegen der in den Grenzen der Gattung verhältnissmässig seltenen Sporenausbildung mit dem Artnamen hormospora belegte Cordyceps wurde zweimal, jedesmal in mehreren Exemplaren auf Lamellicornierlarven, die im Innern morschen Holzes in einer mit Holzmulm gefüllten Höhlung lagen, aufgefunden. Die ganze befallene Käferlarve ist von dem Pilze in einen lockeren weissen Mantel von Hyphengeflecht eingehüllt; von diesem gehen lose vertheilte Hyphenstränge aus und durchziehen den Holzmulm in derselben Weise, wie es bei Cordyceps submilitaris der Fall ist, und erst aus diesen Hyphensträngen und Bändern erhebt sich die festere Keule, welche die deckenden Schichten von Holz- und Rindenresten durchbricht und frei in die Luft ragt. Die Keulen erreichen nach meinen Beobachtungen höchstens 4 cm Höhe bei 2—3 mm Dicke ihres Stieles. Sie sind in der Jugend hellgrau bereift, bei der Reife deutlich weinroth (vinosus Sacc. Nr. 50 hell). Alle Keulen sind nach oben verdickt, und zeigen Neigung zu unregelmässiger, oftmals (Fig. 100 links) typisch geweihartiger Verzweigung. Die dicksten Keulenspitzen sind bisweilen hohl. Die Perithecien, deren Anlage von oben nach unten fortzuschreiten scheint, und die am Stiel entlang mehr oder weniger weit nach unten vordringen, im Wesentlichen jedoch auf den verdickten Theil der Keule beschränkt

bleiben. sind ganz eingesenkt, rundlich mit kurz ausgezogener Spitze, von der Form eines Luftballons; nur die Spitze ragt ein wenig vor. Ihre volle Länge ist 330 μ, die grösste Breite 220 μ, doch sehr wechselnd. In einem Falle maass ich ein besonders grosses Perithecium von 500 μ Länge und 300 μ grösster Breite. Lässt man den reifen Fruchtkörper feucht liegen, so treten an der Spitze der Perithecien helle Tröpfchen aus; diese bestehen aus einer Unzahl kleiner fast runder Zellen von 1,5 μ Durchmesser. Die reifen Schläuche sind 300 μ lang und 6 μ breit und enthalten fadenförmige annähernd gleich lange Sporen, welche einer Perlenkette gleichen (hormospora) (s. d. Fig. 100 Taf. VII). Die Figur stellt ein Stückchen einer frisch ejakulirten, im Wassertropfen aufgefangenen Spore dar. Bisweilen sieht man die Sporen schon in dem dann vielsporig erscheinenden Schlauche in die Gliederzellen zerfallen. Eine Keimung der Sporen trat auch nach mehreren Tagen weder in Wasser noch in Nährlösung ein.

Dieser Form sehr nahe verwandt ist jedenfalls Cord. palustris Berk. u. Br. Die Beschreibung bei Cooke, Veget. Wasps and Plant Worms Seite 219 passt fast völlig auf unsere Form. Dagegen ist Gestalt und Anordnung der Perithecien bei Cord. hormospora von der durch Massee a. a. O. Seite 12 gegebenen Beschreibung der Cord. palustris ganz zweifellos weit abweichend.

Cordyceps rhizomorpha nov. spec. Durch einen Stiel ähnlich dem von C. australis ist die Form ausgezeichnet, welche in Fig. 104 dargestellt wird. Aus einer völlig unkenntlichen Insektenleiche erhebt sich ein in seinem Aussehen an die Rhizomorphen des Hallimasch erinnernder fast schwarzer unregelmässig am Boden und zwischen den absterbenden Blättern umherkriechender Stiel von im ganzen fast 15 cm Länge bei etwa 1 mm Stärke. Er ist holzig zähe, glatt, längsgefurcht und tritt an verschiedenen Stellen mit den Blattresten des Waldbodens und mit Bodentheilchen in so feste Berührung, dass man ihn nicht ohne Gewalt davon trennen kann. Solche Anhängsel zeigt auch die Abbildung.

Dadurch erscheint er rauh. Im obersten Theil auf etwa $1^1/_2$ cm Länge verdünnt er sich wenig, ist dabei weicher und hell gefärbt und geht dann in die längliche völlig cylindrische Keule von lehmbrauner Farbe, in dem vorliegenden Stück von etwas über 10 mm Länge und 2 mm Durchmesser über. In diese Keule sind die parallel und senkrecht zur Oberfläche angeordneten Perithecien fast völlig eingesenkt, die Oberfläche der Keule erscheint punktirt von den winzigen hervorragenden Mündungsspitzen. Die einzelnen Perithecien stehen nicht sehr gedrängt, sie berühren sich kaum mit ihren Wänden an der dicksten Stelle, sie sind unten fast stielartig zusammengezogen, was ich sonst bei keiner anderen Form gesehen habe, dann erweitern sie sich bauchig und laufen endlich stumpfkegelförmig aus. Ihr Längsschnitt zeigt die Form des Blattes von Ruscus aculeatus. Sie messen 800 μ in der Länge, 250—300 μ in der grössten Breite. Die Perithecienwandung ist in dem übrigens ziemlich lockeren Hyphengeflecht der Keule deutlich abgezeichnet und besteht aus gewebeartig an einander geschlossenen Zellen dunklerer Färbung, während überall sonst die Fadenstruktur noch deutlich erkennbar ist, auch vielfache Zwischenräume zwischen den lockeren Fäden bleiben. Die äussere Stromarinde ist ähnlich den Perithecienwandungen gebildet. Die Maasse der Schläuche und Sporen sind nur nach dem Alkoholmaterial festgestellt worden. Es sind die Schläuche 400—500 μ lang, 3—4 μ breit, mit länglich eiförmiger Kappe. Die Theilzellen der Sporen scheinen 3 μ lang zu sein.

Ich habe bei Cooke, Massee und Saccardo alle etwa ähnlichen Formen verglichen, aber den vorliegenden Pilz mit keiner der schon beschriebenen sicher vereinigen können. Insbesondere ist die eigenthümlich gestielte Form der Perithecien wohl für ihn charakteristisch. Nahe verwandt dürfte Cord. obtusa Penz. et Sacc. sein (Sacc. Sylloge XIV n. 2504). Doch sollen da die Perithecien „dense aggregata“ sein, und ihre Grösse bleibt um mehr als die Hälfte hinter derjenigen unserer Cord. rhizomorpha zurück.

Cordyceps Volkiana nov. spec. (Taf. VII Fig. 98, 99 b und c und Taf. XI Fig. 4). Unter allen von mir beobachteten Insektenschmarotzern ist diese Form wohl die eigenartigste. Ich benenne sie zu Ehren des um die gewissenhaft treue und gleichzeitig schöne Abbildung der Insektenpilze so hochverdienten Herrn Volk. Herr Gärtner fand ein Exemplar im Dezember 1891, ich selbst ein anderes im Januar 1892 und vier weitere Stücke am 31. Oktober 1892. Schon die aufgefundenen sechs Stücke zeigen in ihrer Form eine ungewöhnlich grosse Verschiedenheit der Gestaltung. Alle wurden auf verwesender Rinde gefallener morscher Stämme gefunden, und der obere keulige 1—1½ cm dicke und breite hellgelbliche Theil des Stroma lag frei und fiel auf durch die an und dicht unter ihm in höchst unregelmässiger Anordnung auftretenden stumpfen Stachelfortsätze von einigen mm Länge (Fig. 99 b, c). Der so zu Tage tretende Theil des Pilzes hatte in allen Fällen eine gewisse, manchmal aber eine so auffallend merkwürdige Aehnlichkeit mit einer dort vorkommenden ähnlich gefärbten und am Hinterleib mit ähnlichen Fortsätzen verzierten Spinne, dass ich es mir nicht versagen kann, die Abbildungen der beiden Objekte, welche mein Freund Volk auf meine Bitte farbig auszuführen die Güte hatte, den Lesern vorzuführen. In Fig. 99 a sieht man die Spinne einmal seitlich, einmal von oben und hinten, in 99 b und c dagegen den Pilz auf gleicher Unterlage. Ebenfalls durch Herrn Volks Freundlichkeit erfuhr ich dann, dass die fragliche Spinne Eripus heterogaster Latr. sei, und dass über sie schon Herr Göldi in den Zoologischen Jahrbüchern von Spengel Bd. I S. 414 Mittheilungen gemacht habe. Herr Göldi beschreibt a. a. O. eine jedenfalls der unseren sehr ähnliche, aber wohl kaum mit ihr völlig übereinstimmende Spinne, die, wie durch eine beigefügte farbige Tafel weiter erläutert wird, mit einer Orangenblüthe täuschende Aehnlichkeit haben soll. Die Aehnlichkeit wird dadurch hervorgerufen, dass das Abdomen der Göldischen Spinne porzellanweiss ist, während die Fortsätze gelb, nach der Spitze zu intensiver ge-

färbt sind, und die Staubfäden der Orangenblüthe nachahmen. Während die sonstige von Göldi gegebene Beschreibung der Spinne auch für die von mir gefundene zutrifft, so ist diese letztere doch so gefärbt, wie Herrn Volks Bild es darstellt und sie könnte mit einer Orangenblüthe wohl nicht so leicht verwechselt werden.*)

Möglich ist ja immerhin, dass in dem von mir zur Sprache gebrachten Falle nur ein Zufallspiel der Natur vorliegt, indessen angesichts der wunderbaren Mimikryfälle aus der Insektenwelt, angesichts insbesondere jener von Forbes aus Sumatra berichteten Täuschung, durch welche Thomiscus decipiens mit ihrem Gespinste auf Pflanzenblättern ausgebreiteten Vogelkoth nachahmt, ein Fall von Spinnenmimikry, auf den Herr Dr. Ernst Krause mich aufmerksam machte, erscheint es mir nicht ausgeschlossen, dass doch

*) Die Verschiedenheit der Färbung klärt sich noch besser auf durch die folgende Bemerkung aus der Hist. nat. des insectes. Aptères I von Baron de Walckenaer, pag. 562:

— — — Deux individus de l'Eripus heterogaster, venant de Rio Janéiro, ont été reçu au Muséum depuis celui que nous avons décrit, et nous montrent dans cette espèce deux variétés.

Var. 1. Tachée de brun. — Longue de 8 lignes, d'un beau jaune uniforme, ayant seulement les extrémités des palpes et celles des pattes brunes, et l'extrémité des tubercules de l'abdomen très allongée, cylindrique, brune; puis un tubercule très-pointu sur le corselet, proche l'abdomen.

Var. 2. Tachée de rose. — 6 lignes de long. Jambe et tarses d'un rose pâle. L'abdomen a les tubercules roses vers leur extrémité, avec une raie rose qui lie de chaque côté les six tubercules latéraux, et une autre ligne rose qui part du sommet du tubercule postérieur et se prolonge sur le milieu du dos, en figurant près du corselet un fer de flèche. Le côté a aussi deux bandes rose pâle, très larges, qui se prolongent entre l'espace des deux tubercules postérieurs, ne laissant qu'une bande jaune assez étroite sous le ventre, entre l'anus et la partie sexuelle. Elle est marquée par une suite de points parallèles au nombre de 12. Les tubercules comme le corselet sont rugueux, et revêtus de petits points noirs chagrinés.

Herr Volk bemerkt zu vorstehendem Citat, welches ich ebenfalls seiner Güte verdanke, dass die von ihm auf unserer Taf. VII dargestellte Spinne sich offenbar mit der Var. I von Walckenaer, die Göldische aber mit der Var. II decke, wenn sie nicht etwa besser als eine dritte Varietät aufzufassen sei, und dass Eripus heterogaster offenbar eine sehr variable Species mit grossem Anpassungsvermögen sei.

vielleicht biologische Beziehungen auch zwischen den beiden hier geschilderten Organismen bestehen und ein Fall von wirklicher Mimikry hierin durch spätere Beobachtungen festgestellt werden könnte.

Bröckelt man die morsche Rinde, auf der die beschriebenen Pilzgebilde erscheinen, vorsichtig ab, so findet man, dass ihre gelblichen bedornten Keulen auf einem Stiel von 1—2 cm Länge und 5—7 mm Durchmesser sitzen, der aus dem Leibe einer dicken Lamellicornierlarve, die offenbar in dem Holze lebte, seinen Ursprung nimmt (Taf. XI Fig. 4). Die ganze Käferlarve ist in eine Pilzpseudomorphose verwandelt, und nur die harten Mundtheile sind unversehrt erhalten. Da an den im Oktober 1892 gefundenen Stücken Perithecien noch ebensowenig erkennbar waren, wie an den früher gefundenen, so setzte ich sie, eingebettet in denselben Holzmulm, in dem sie gefunden wurden, in eine feucht gehaltene Schale, in der sie sich vorzüglich weiter entwickelten und beobachtete, wie schon nach 14 Tagen an den obersten Theilen der vordem ziemlich glatten Hauptkeule an verschiedenen Stellen kleinere und grössere polsterförmig vorragende Lager von Ascusfrüchtchen sich bildeten. Es dauerte aber bis zum 24. November, ehe der in der Photographie festgehaltene Reifezustand erreicht war, und nun die aus den Perithecien ausgeschleuderten Sporen aufgefangen werden konnten.

Die reifen Perithecien sind etwa $^1/_2$ mm lang. Anfänglich sind sie völlig eingesenkt, bei zunehmender Grösse und Reife aber treten sie mehr und mehr hervor und scheinen schliesslich zu mehr als der Hälfte ihrer Länge frei zu stehen. In Wirklichkeit sind sie auch jetzt noch überdeckt von dem überaus lockeren Stromageflecht, unter dem sie entstanden, und welches von den sich entwickelnden Perithecien nicht gesprengt, sondern nur mit der Spitze in die Höhe gehoben und zwischen den einzelnen Perithecien etwas zusammengedrückt wurde. Sie können als frei ebensowenig richtig bezeichnet werden, wie die Perithecien von

C. corallomyces, australis, thyrsoides, muscicola, rubra und submilitaris.

Wie fast alle jene, in ein sehr locker gebautes Stroma eingesenkten Perithecien, so besitzen auch diese eine verhältnissmässig feste plectenchymatische, dunkler gefärbte Wandung. Die Perithecienpolster erscheinen stumpf grau gegenüber der hellgelben Farbe der übrigen Theile. Die Schlauchlänge beträgt etwa 250 μ, die Länge der Sporen etwas weniger. Stäbchenförmige Theilzellen von 6—7 μ Länge sind schon im Schlauche erkennbar. An frisch aufgefangenen Sporen gelang es in mehreren Fällen, deren je 32 sicher zu zählen. In einem Flüssigkeitstropfen knickt sich die aufgefangene Spore an den Theilwänden leicht hin und her und ähnelt dann, wie so viele andere der Gattung, einer Oidienkette.

Höchst bemerkenswerth ist nun bei der vorliegenden Form der meines Wissens noch bei keiner anderen Cordyceps beobachtete Umstand, dass die perithecientragenden Stromata zu gleicher Zeit Träger einer sehr reichlichen Conidienfruktifikation durchaus eigener Art sind. Vorzugsweise nämlich an den Spitzen jener erwähnten stumpf dornigen Fortsätze des Stroma ordnen sich die Mycelfäden pallisadenartig nach aussen in dichtem Zusammenschluss, und zwischen solchen, die stumpf enden, stehen in grösserer Ueberzahl andere, welche sich in charakteristisch bestimmter Art lang zuspitzen (Fig. 98). Die Zuspitzung erfolgt plötzlich, derart, dass unmittelbar unter der Spitze eine schwache Verdickung (ein Bulbus) entsteht, aus dem die Spitze meist nicht ganz gerade, sondern schräg seitlich, mitunter fast bajonettartig herausragt. Ob eine solche Spitze im Stande ist, mehrere Conidien nach einander abzuschnüren, ist nicht festzustellen; denn beim Schneiden und Bedecken des Präparates fallen alle Conidien ab, die nur einigermaassen ausgebildet sind, und nur ganz junge Conidienanfänge sieht man ansitzen, wie die Figur zeigt. Zwischen den haarartig vorragenden Spitzen und unmittelbar auf der festen

Pallisadenschicht sieht man in grosser Zahl die abgefallenen Conidien, welche oval sind und 5 μ Länge bei etwa 2,5 μ Breite haben. Gleiche Conidienbildung trifft man, aber in weniger bestimmter Anordnung der Pallisadenschicht, auch zwischen den jungen Anlagen der Perithecien und auf den Seitenwänden der Dornfortsätze, auch auf unebenen höckerigen oder runzlichen Erhebungen des Stromas, nicht aber auf dessen glatten Theilen, und auch nicht an dem Stiel, welcher von senkrecht nach aussen gerichteten, stumpf endigenden, etwa 4—5 μ starken Hyphen unter der Lupe schwach behaart erscheint, und in Folge dessen auch von den ansitzenden Theilen des von ihm durchwachsenen Holzmulm nie ganz zu säubern ist. Keule und Stiel sind solide, nirgends hohl, und sie bilden zusammen mit dem vollständig verwandelten Leib der Larve eine einzige butterweich schneidbare Pilzmasse. Eine eigentliche Rinde ist nirgends deutlich ausgebildet. In dem verwandelten Insektenkörper findet man Pilzfäden mit zahlreichen kugelig aufgetriebenen blasenartigen Zellen, die sich gegenseitig berühren und stellenweise ein Gewebe aus Maschen von ca. 15 μ Durchmesser darstellen. Nach dem Stiel des Stroma hin verschwinden diese Blasenzellen allmählich und die Hyphen verlaufen annähernd parallel. Der Stiel hat fädige Struktur. Die Hyphen haben 5—6 μ Durchmesser.

Ich habe die Cord. Volkiana am Ende der Cordycepsreihe behandelt; denn durch die Conidienbildung auf den pfriemförmigen Stromaspitzen nimmt sie eine besondere Stellung ein, welche sogar ihre Abtrennung als besondere Gattung in dem Augenblick rechtfertigen würde, wo man die Gattung Cordyceps in mehrere Gattungen zu zerlegen gewillt ist.

Welchen Schwierigkeiten eine solche Theilung begegnet, leuchtet jetzt nach Betrachtung der 18 bei Blumenau aufgefundenen Arten noch deutlicher ein, als vorher. Ueberall finden sich Uebergänge. Immerhin lassen sich zur besseren Uebersicht Gruppen muthmaasslich näher verwandter Formen zusammenstellen. Zu

einer Gruppe kann man zunächst alle die Arten zusammenfassen, welche ausserhalb des befallenen Insekts kein aufrecht stehendes Stroma besitzen. Hierher würden von den von mir beschriebenen Arten die ersten vier (C. flavoviridis, gonylepticida, rhynchoticola und cristata) gehören. Die übrigen mit aufrecht stehendem Stroma hat man schon in solche mit freien und solche mit eingesenkten Perithecien eintheilen wollen. Unsere Beobachtung hat gezeigt, dass es zahlreiche Formen mit scheinbar freien Perithecien giebt, welche jedenfalls dann auch für sich betrachtet werden müssen. In den bisher vorliegenden Beschreibungen ist auf diesen Unterschied nie geachtet worden, so dass nun eine erneute Untersuchung nöthig wäre, um die bisher als freifrüchtig beschriebenen Arten richtig beurtheilen zu können. Von den in dieser Arbeit behandelten Arten haben wirklich freie Perithecien nur zwei, nämlich polyarthra und Mölleri. Scheinbar frei sind sie bei C. corallomyces, australis, thyrsoides, muscicola, rubra und submilitaris, eingesenkt wenigstens zum grössten Theile und senkrecht zur Oberfläche des Stromas bei C. incarnata, entomorrhiza, hormospora und rhizomorpha. C. Volkiana würde den Typus einer besonderen Gruppe bilden müssen, während die Stellung von C. ainictos so lange zweifelhaft bleibt, bis nähere Aufschlüsse über diese Räthselform gewonnen werden.

Isaria Pers. Seit Tulasnes Mittheilungen im 3. Bande der Carpologie ist kein Zweifel mehr daran, dass der unter dem Namen Isaria farinosa beschriebene, auf toten Insekten sich entwickelnde Conidienpilz in den Entwicklungskreis von Cordyceps militaris gehört. Die Isaria-Conidienform lässt, wie wir wissen, in Kulturen noch alle Stadien der Entwickelungshöhe erkennen. Die keimende Conidie treibt einen Faden, dessen Seitenverzweigungen sich direkt zuspitzen und hinter einander eine Reihe kettenförmig im Zusammenhang bleibender Conidien erzeugen. Bei reicherer Ernährung bilden sich verzweigte Mycelien, die sich mit einem lockeren Filz von aufstrebenden, wirtelig verzweigten

und mit Conidienketten endenden Hyphen bedecken. Bei natürlicher Entwickelung auf dem Insektenkörper bilden sich endlich die bis zu mehreren cm Höhe ansteigenden verzweigten Träger, die aber wiederum mit derselben Conidienbildung in ungeheuren Massen abschliessen. Wir sehen hier vor uns die allmählich fortschreitende Steigerung eines Conidienfruchtkörpers zu immer höherer und grösserer Formgestaltung in genau derselben Art und Weise, wie dies für den basidientragenden Fruchtkörper der Pilacrella delectans im vorigen Hefte dieser Mittheilungen gezeigt werden konnte.

Dass es auch in künstlicher Kultur möglich ist, Isariaentwickelung bis zur vollen Höhe der verzweigten Träger zu erzielen, hat R. H. Pettit in seiner sorgsamen Arbeit: „Studies in Artificial Cultures of Entomogenous Fungi" (Bull. 97 July 1895 Cornell University Experiment Station. Botanical and Entomological Division) gezeigt.

Für mich war bei der verhältnissmässig sehr geringen Zeit, die ich in Anbetracht des überreichen zu bearbeitenden sonstigen Materiales den Cordycepskulturen zugestehen konnte, nur die Frage nach dem Typus der etwa vorhandenen Conidienbildung der einzelnen Formen lösbar. Kulturversuche konnten mit 11 von den aufgefundenen 18 Arten gemacht werden. Bei zwei von diesen (C. corallomyces und hormospora) war eine Keimung in Wasser oder Nährlösung überhaupt nicht zu erzielen, bei zwei anderen (C. rhynchoticola und australis) trat reiche Mycelbildung ohne Conidienbildung ein, bei C. thyrsoides wurden wenigstens in den ersten drei Tagen nach der Aussaat an den entstandenen Mycelien Conidien nicht beobachtet; sechs andere (flavoviridis, polyarthra, Mölleri, rubra, submilitaris und entomorrhiza) bildeten Conidien, im wesentlichen alle nach demselben wenig modifizirten Typus, wie er für Isaria farinosa bekannt ist. Die jeweiligen Abweichungen der Bildung sind bei den einzelnen Formen besprochen.

Von den wiederholt bei meinen Exkursionen im Walde bei Blumenau beobachteten Isarien, die sich nur sehr schlecht konserviren lassen, bringe ich nur des allgemeinen Interesses halber drei Bilder. Taf. XI Fig. 2 stellt einen Isariawald auf einer grossen haarigen Raupe in geringer Verkleinerung dar. Ich kultivirte die Conidien dieser Isaria und erhielt conidientragende Mycelien, von denen ein kleines Exemplar auf Taf. VII Fig. 106 b abgebildet ist. Man sieht, es stimmt mit Isaria farinosa in der Bildungsweise der Conidien völlig überein; ebenso aber auch mit den Conidien, welche ich in den oben erwähnten Kulturen aus Ascussporen der Cordyceps submilitaris erzog, und es ist wohl wahrscheinlich, dass diese Isariaform in den Entwickelungskreis von C. submilitaris gehört. Ganz genau dieselben Resultate erzielte ich durch Aussaaten der Conidien einer Isariavegetation, welche den Körper einer der grossen Morphopuppen in der durch die Photographie Taf. XI Fig. 1 dargestellten Weise, an den Nähten der Leibesringe reihenweise hervorbrechend, ganz wundersam schmückte. Nach dem Kulturbefunde darf man annehmen, dass ein und dieselbe Form die Raupe und die Puppe befällt und nur je nach der Verschiedenheit der durch das Substrat bedingten Ernährung in verschiedener Weise in die Erscheinung tritt. Bei der grossen Einförmigkeit der Conidienbildung in der formenreichen Cordycepsgattung ist natürlich ebensowenig ausgeschlossen, dass höchst verschiedene Arten Isarien erzeugen, welche man nicht von einander unterscheiden kann.

Die dritte Isariaphotographie (Taf. XI Fig. 3a) illustrirt recht deutlich eine oftmals bemerkte merkwürdige Thatsache. Man sieht auf eine Nadel gespiesst die befallene haarige Raupe, über ihr liegt ein welkes Blatt, und die hervorbrechenden Isariafruchtkörper durchbohren dies an verschiedenen Stellen. Genau gleiches Durchbohren überliegender, z. Th. noch ziemlich zäher Blätter habe ich auch bei perithecientragenden Cordycepskeulen mehrfach beobachtet. Man sollte meinen, wenn eine solche Gruppe von Isaria-

fruchtkörpern, wie die abgebildete, oder eine kräftige, mehrere Millimeter starke Cordycepskeule in die Höhe wächst, so müsste sie ein loses Blatt leicht mit aufheben. Damit würde aber der Sporenverbreitung des Pilzes wenig gedient sein. Man findet daher das Blatt regelrecht durchbohrt und zwar so häufig und so regelmässig durch Isarien und Cordyceps, dass mir zur Erklärung dieser Thatsache nur die Annahme übrig bleibt, die aufstrebenden Fruchtkörper des Pilzes wirken in irgend welcher Weise chemisch lösend auf die überliegenden Blatt- und Holzreste ein, um ihre Sporenträger ins Freie zu bringen. Aus demselben Bilde (Taf. XI Fig. 3a) ist auch schön ersichtlich, wie die Isaria unter Umständen mit langem Strange unterhalb eines Blattes entlang kriecht, um am Rande zu fruktifiziren, womit dann für die Sporenverbreitung dasselbe erreicht wird, als wenn das deckende Blatt durchbohrt worden wäre.

b. Sphaeriaceen.

Von den Sphaeriaceen, welche auch in meinem Blumenauer Arbeitsgebiete überreich vertreten waren, habe ich nur denen mit hoch entwickeltem, über das Substrat hinausragenden Stroma, also den auffallendsten Formen, und auch diesen nur beschränkte Zeit und Aufmerksamkeit widmen können. Man kann nach den bisherigen Anschauungen sagen, dass alle derartige Sphaeriaceen zur Gruppe der Xylarieen gerechnet werden. Diese sind eben dadurch, sowie durch den Besitz dunkel gefärbter, einzelliger, oft einseitig abgeflachter Sporen und durch die schwarze Farbe, die entweder auf und in dem Stroma, oder wenigstens in den Perithecieugehäusen auftritt, und meist mit kohliger Beschaffenheit Hand in Hand geht, gekennzeichnet und bilden anscheinend eine natürliche Gruppe. Erwägt man aber, dass neben den einzelligen, nach den bisherigen Kenntnissen allerdings ausnahmsweise, doch auch zweizellige Sporen vorkommen, und berücksichtigt man die ausserordentlichen Verschiedenheiten in dem Bau und der Be-

schaffenheit der Stromata, so wird es mehr als zweifelhaft, ob nicht bei genauerer Kenntnis besonders der zahlreichen aussereuropäischen Formen die Xylarieen in verschiedene Verwandtschaftskreise zerfallen werden, die je für sich auf niedere Sphaeriaceen mit weniger entwickeltem Stroma zurückführbar sein dürften. Dass der Besitz der hochentwickelten Stromata kein Beweis der Blutsverwandtschaft ist, geht aus dem bisherigen Inhalt dieser Arbeit wohl sicher hervor. Bei den Hypocreaceen sahen wir die verschiedenen Verwandtschaftsreihen von stromalosen zu stromatischen Formen ansteigen. Bei der geringeren Anzahl der noch dazu im ganzen besser bekannten Formen war es dort möglich, eine verhältnissmässig klare Uebersicht der einzelnen Verwandtschaftsreihen zu gewinnen. Bei den Sphaeriaceen mit ihrem ungeheuren Formenreichthum ist eine einigermaassen befriedigende systematische Uebersicht bis heute noch nicht erreicht. Die z. Z. übliche Klassifizirung kann nur als ein Nothbehelf angesehen werden, wie schon Brefeld (Band X S. 194) ausführt. Unter diesen Umständen ist demnach nicht zu erwarten, dass es heute schon gelingen könne, die muthmaasslichen Stammformen der höchst entwickelten Xylarieen unter der Schaar der niederen Formen mit einiger Sicherheit herauszufinden. Dies um so weniger, wenn sich sogar Zweifel regen, ob jene Stammformen sämmtlich unter den Sphaeriaceen zu finden sein werden, und ob nicht für manche Xylarieen der natürliche Anschluss in Hypocreaceenstämmen zu suchen ist. Diese Vermuthung wird durch neue Formen, die aus den Tropen bekannt werden, bis zu gewissem Grade unterstützt. Ich denke dabei vornehmlich an die von Saccardo Bd. XIV Seite 628 aufgeführte Thuemenella javanica Penz. et Sacc. und an die von Raciborski im 2. Hefte seiner „parasitischen Algen und Pilze Javas". 1900. Seite 15 beschriebene Konradia Bambusina Rac.

Wie dem nun auch sei, so war es mir von hohem Werthe, feststellen zu können, dass unter den Xylarieen in Bezug auf

Conidien- und Ascusfrucht dieselben Steigerungen in der Stromaausbildung sich wiederfinden, welche wir bei den früher behandelten Hypocreaceen, und zwar bei den verschiedenen Unterabtheilungen unabhängig von einander entstehen sahen. Bisher galten die Xylarieen als die in Bezug auf stromatische Ausbildung am weitesten vorgeschrittenen Pyrenomyceten. Formen wie Xylaria, Daldinia, Thamnomyces hatten ihresgleichen kaum unter den übrigen Familien. Jetzt nach den vorliegenden Untersuchungen stehen sie den Hypocreaceen in dieser Beziehung nur gleich, und allein etwa Thamnomyces und die wenig bekannte Camillea stellen noch Typen dar, welche die Xylarieen vor den übrigen Verwandten voraus haben. Man kennt auch schon hochentwickelte Conidienfrüchte dieser Familie. Allein es sind das eigentlich nur die Ascusfrüchte, welche sich, ehe die Perithecien angelegt werden, mit einem Lager von Conidien bedecken, so bei Hypoxylon, Xylaria, Daldinia u. a. Unter den Nectriaceen bot uns Sphaerostilbe ein Beispiel, dass die Conidienfruktifikation unabhängig von der Hauptfruchtform zu eigenartiger höher entwickelter Fruchtkörperbildung ansteigt, unter den Perisporiaceen, wo diese Eigenthümlichkeit weiter verbreitet ist, lernten wir in Penicilliopsis brasiliensis einen Fall kennen, der in gleichem Sinne durch die weitgehende Differenzierung der Conidienfruchtkörper erhöhte Aufmerksamkeit beanspruchte.

Die beiden eben erwähnten Formen nun haben unter den Xylarieen bisher nicht bekannt gewordene bemerkenswerthe Analoga. In der Fig. 107 a Taf. VIII ist die äussere Erscheinung eines im August 1892 bei Blumenau auf totem Holze gefundenen Pilzes skizzirt, der als eine Sphaerostilbe unter den Xylarieen betrachtet werden kann. Neben und auf den schwarzen, harten, kohlig brüchigen Ascusfrüchten erheben sich wenig über 1 mm hohe, gleichfalls schwarze Säulchen, die auf ihrer Spitze mit einer Kappe von pallisadenartig angeordneten, Conidien in ungeheurer Zahl abschnürenden helleren Hyphen bekleidet sind. Die hyalinen läng-

lichen Conidien messen nur 3 μ in der Länge, die Fruchtkörper enthalten je 1 oder meist 2 Perithecien von rein weisser Farbe. Die Schläuche sind schon angelegt, aber noch nirgends reif, so dass über die Sporen nichts mitgetheilt werden kann. Ich unterlasse deshalb auch eine Benennung dieses Pilzes; ich möchte aber darauf aufmerksam machen, dass hier ein neuer, nach aller Wahrscheinlichkeit ein Xylarieentypus vorliegt, der, sobald die Sporen beobachtet sind, zur Aufstellung einer selbstständigen Gattung der Xylarieen begründeten Anlass giebt.

Und dasselbe trifft zu für die merkwürdige Xylarieenform, welche durch die hier wiedergegebene Photographie in $^5/_6$ der natürlichen Grösse dargestellt ist. Bereits zu verschiedenen Malen hatte ich die charakteristischen Conidienfruchtkörper im Walde bei Blumenau auf morschen, am Boden liegenden Stämmen für sich allein gefunden, bis durch den im November 1892 erfolgten, hier abgebildeten Fund ihre Zugehörigkeit zu einem Xylarieenfruchtkörper sicher erwiesen wurde. Aus dem trockenen Holze bricht eine Spindel hervor, welche im unteren Theile

schwarz, im oberen grauweiss ist. Sie ist unregelmässig kantig und erreicht 6 cm Höhe in den abgebildeten Stücken, doch entsinne ich mich auch noch etwas grössere früher gesehen zu haben, ehe ich ihre Bedeutung kannte. Die Spindel ist in ihrem grauweiss gefärbten Theile ringsum besetzt mit unregelmässig vertheilten, etwa 2 mm langen Seitenzweigen von gleicher Farbe, welche an ihrer Spitze ein dunkelmausgraues Polster, das Conidienlager, tragen. Auf dicht gleichmässig basidienartig angeordneten zugespitzten Sterigmen werden dort die ovalen hyalinen Conidien von 9 μ Länge, 4 μ Breite abgeschnürt; ihre Keimung zu beobachten gelang nicht. An dem genannten Tage fand ich nun im Velhathale diese Conidienfrüchte in grosser Anzahl über einen morschen Stamm verbreitet und nicht nur untermischt, sondern, wie auch die Abbildung zeigt, im engsten organischen Zusammenhange mit einer Xylaria von noch weichfleischiger Beschaffenheit; die Keulen waren z. Th. nach der Spitze zu noch gelbweiss, im übrigen schmutzig aschgrau, nach unten ganz schwarz gefärbt; sie sind hohl, wie übrigens auch die Conidienträger, etwas flach zusammengedrückt, und alle zeigten die mehr oder weniger ausgeprägte S-Form, wie sie auch auf dem Bilde erscheint. Die grösste Keule, welche gefunden wurde, hatte $11^1/_2$ cm Höhe, der Stiel unten 8 mm Durchmesser, die Keule an der dicksten Stelle 25 mm Durchmesser. Eine genaue Untersuchung der Fundstelle ergab, dass offenbar die Conidienfrüchte im Abwelken waren, keine einzige war mehr ganz frisch, und viele lagen schon um und waren verwelkt; dagegen waren alle Keulen ganz frisch, und nur erst mit der Anlage der Perithecien unter der Rinde versehen, reife Ascusfrüchte wurden auch in der grössten noch nicht gefunden. Jedenfalls erscheinen die Conidien vor den Perithecienfrüchten, und oftmals mag zwischen dem Auftreten beider ein längerer Zwischenraum liegen, der es dann unmöglich macht, die Zusammengehörigkeit zu entdecken.

Die Aehnlichkeit dieser Conidienfrüchte mit denjenigen von Penicilliopsis brasiliensis geht aus der Vergleichung der betreffenden

Abbildungen zweifellos hervor. Auch in dieser Form liegt ein neuer Xylarieentypus vor, der die Begründung einer neuen Gattung erfordert, sobald die Schläuche und Sporen aufgefunden sein werden.

Während derartig entwickelte Conidienfrüchte bisher für die Xylarieen nicht bekannt waren, so weiss man längst, dass die Ausbildung der perithecientragenden Stromata in dieser Familie sehr hoch entwickelt ist. Den bekannten Richtungen, welche diese Stromabildung einschlug, füge ich noch eine neue hinzu, welche hohle Fruchtkörper von weichfleischiger, innen gallertiger Beschaffenheit bildet.

Entonaema mesenterica nov. gen. et nov. spec. bildet gallertig weiche, hohle, kuglige oder unregelmässig blasig gestaltete, fast ungestielte, in reifem Zustande matt schwarz gefärbte Fruchtkörper von bis zu 8 cm Durchmesser in den beobachteten Fällen. Unsere Fig. 109 b auf Taf. VIII stellt einen solchen Fruchtkörper in natürlicher Grösse dar. Seine Oberfläche ist mit sehr zierlichen gleichmässig vertheilten gekröseartig verschlungenen vertieften Linien höchst charakteristisch geziert. Dies Merkmal, dem der Artname Rechnung trägt, ist wahrscheinlich erst durch die Aufbewahrung in Alkohol recht deutlich geworden. Ich kann nicht mehr angeben, ob es auch in frischem Zustande so deutlich war. Die Wand dieser Fruchtkörper hat nur 4 mm Dicke (s. Fig. 109 a). Betrachten wir diese Wand bei stärkerer, etwa achtmaliger Vergrösserung im Querschnitt Fig. 109 c, so sehen wir unter einer dünnen äusseren schwarzen Rindenschicht, auf welcher auch mit der Lupe die überaus feinen Perithecienmündungen kaum zu erkennen sind, die rundlichen Perithecien von $^{6}/_{10}$ mm Durchmesser einzeln vertheilt. Sie haben eine dunkle Wandung und liegen in einer heller gefärbten Mycelschicht. Unter dieser zeigt die Wand eine Zusammensetzung aus zum Fruchtkörper radial gerichteten parallelen Hyphen, welche zu einer Art von prosoplectenchymatischem Ge-

webe verbunden sind, das durchaus an den Bau der Fruchtkörper von Daldinia erinnert. Dies Pilzgewebe besteht nämlich aus Zellen von etwa 6—12 μ Breite und 33—40 μ Länge, welche ziemlich genau reihenweise angeordnet sind, wie sie aus der Hyphe entstanden. Die benachbarten regelmässig parallel gelagerten Zellreihen schliessen lückenlos dicht zusammen, die Zellwände sind dunkelbraun inkrustirt, vom Zellinhalt sind nur noch Spuren vorhanden. Die dunkle Inkrustation der Zellwände ist am schärfsten dicht unter der Perithecienschicht ausgebildet, und verliert sich nach unten und innen zu mehr und mehr bis zum gänzlichen Verschwinden. Die in der Skizze angedeuteten wurzelartigen Stränge, welche durchweg aus demselben beschriebenen Gewebe mit längsgestreckten parallel geordneten Zellen bestehen, werden allmählich dünner und lösen sich in unregelmässig locker in einer nicht organisirten Gallerte verlaufende Hyphen auf. Die innere Fleischschichte der Fruchtkörperwand ist schleimig gallertig und zerfliesst allmählich. Einige Reste auf der Aussenseite einzelner Fruchtkörper machen es wahrscheinlich, dass in Jugendzuständen ein Conidienüberzug vorhanden ist, der auch möglicherweise dem jungen Fruchtkörper eine hellere gelbliche Farbe verleiht. Die Schläuche sind typische Xylarienschläuche mit ausserordentlich feiner kaum sichtbarer Wandung und je acht in einer Reihe liegenden ovalen, von der einen Seite ein klein wenig flachgedrückten schwarzbraunen 10—11 μ langen, 5 μ breiten Sporen, an denen man häufig einen helleren Längsspalt angedeutet sieht, wie dies bei vielen anderen verwandten Formen auch der Fall ist.

Zu weit erstaunlicheren Fruchtkörperbildungen als die beschriebene bringt es eine andere Entonaemaform, welche ich als **Entonaema liquescens** n. sp. bezeichnen will. Unser Bild (S. 248) giebt nur in $^1/_6$ natürlicher Grösse die wunderbare Erscheinung eines hellgelb gefärbten blasigen an Tremellaformen erinnernden Fruchtlagers wieder, das ich lange Zeit hindurch in der Nähe meiner Wohnung auf einem starken alten gefallenen Baumstamm zu be-

obachten Gelegenheit hatte. Ich bemerkte diese Bildung zuerst am 13. April 1892, wo sie schon recht auffallende Grösse hatte. Die hohlen blasigen Körper bestanden in ihrer Wandung aus weich

gallertigem Fleische mit einer etwas festeren hellgelb gefärbten Rindenschicht. Vom 13. April bis Ende September beobachtete ich den allmählich immer grösser werdenden Fruchtkörper; das Bild wurde im Juni gemacht. Zu dieser Zeit hatte der, wie man sieht, aus zahlreichen mit einander unregelmässig verwachsenen Blasen bestehende Fruchtkörper an den dicksten Stellen eine Höhe über dem Substrat von 15 cm, und seine grösste horizontale Ausdehnung betrug fast 40 cm. Ich wartete gespannt auf das Erscheinen der Früchte, doch immer vergebens; in den ersten Tagen des Oktober zerfielen und zerflossen die ältesten mittleren Partien, und bald griff dann die Zersetzung weiter um sich, ohne dass an irgend einer Stelle eine Spur einer Fruktifikation aufgetreten wäre. Glücklicherweise hatte ich an einer anderen nicht allzu entfernten

Stelle im Walde noch einen zweiten weit kleineren Fruchtkörper derselben Art dauernd in Beobachtung, und diesen fand Herr Gärtner endlich am 17. December 1892 bedeckt mit den in Form einer schwärzlichen Schmiere aus den punktförmigen Peritheciemmündungen ausgetretenen reifen Ascussporen. Diese sind denen der Ent. mesenterica fast gleich, nur etwas gedrungener, 9—10 μ lang, 5—6 μ breit, an beiden Enden gleichmässig abgerundet, und die einseitige Abplattung ist nicht erkennbar. Auch im Bau der tiefschwarzen Fruchtschicht (Taf. VIII Fig. 108), welche sich unter der primären hellgelben Rinde bildet, und diese dann abstösst, machen sich grosse Aehnlichkeiten bei deutlichen Unterschieden gegen die vorige Form geltend. Der schwarzen Oberfläche des reifen Fruchtkörpers fehlt jene mäandrische Skulptur, welche für Ent. mesenterica charakteristisch ist, dagegen sind die Peritheciemmündungen etwas deutlicher. Die Perithecien von annähernd derselben Grösse liegen dicht gedrängt lückenlos an einander und erhalten hierdurch eine etwas mehr längliche anstatt der runden Form. Sie liegen auf einem tiefschwarz gefärbten Plektenchym, welches die parallele Lagerung der Zellen nicht so deutlich zeigt, wie bei der vorigen Form; die einzelnen Zellen sind mehr isodiametrisch und untereinander sehr ungleich (von 10—50 μ Durchmesser). Diese unter den Perithecien liegende $^3/_{10}$ mm starke Schicht mit den dunkel inkrustirten Zellwänden setzt sich nach unten und innen gleichartig in Gestalt von spitz auslaufenden Wurzeln fort, wie die Figur 108 zeigt, doch sind diese Wurzeln weit kürzer, und lösen sich viel früher in lockere in Gallerte eingebettete Fäden auf, als bei Ent. mesenterica. Wir haben zwei offenbar nahe verwandte, doch durch charakteristische Merkmale getrennte Arten der zu den Xylarieen zu rechnenden neuen Gattung Entonaema vor uns.

Es dürfte die Vermuthung nahe liegen, dass die verschiedenen unter dem Namen Glaziella beschriebenen Pilze in die Verwandtschaft unserer Entonaema gehören. Glaziella gehört zu jenen die

Verzweiflung jedes arbeitenden Mykologen erregenden Gattungen, welche aufgestellt sind, ohne dass man jemals ihre Fruktifikationsorgane genau untersucht hätte*). Lindau sagt daher sehr richtig Seite 372 seiner Bearbeitung für Engler und Prantl Nat. Pflnzfam.. man thäte am besten diese Gattung ganz zu streichen. Ich kann dem nur beistimmen. Da aber die Habitusschilderung der Glaziellaformen mir auf eine Verwandtschaft mit meiner Entonaema hinzuweisen schien, so wollte ich doch den Versuch machen, die Gattung Glaziella durch Einreihung meiner sporenreifen Entonaemaformen zu retten. Allein, was ich durch Herrn Hennings Güte als Glaziella aus dem berliner botanischen Museum erhielt, zeigte einen so weit von Entonaema abweichenden Bau des übrigens mehr knorpeligen, als gallertigen Stromas, dass meine Absicht dadurch vereitelt werden musste. Ich schliesse mich demnach bezüglich der Gattung Glaziella ganz dem Lindauschen Vorschlage an, und halte dafür, dass sie zu streichen ist.

Bei den beiden untersuchten Entonaemaformen erstreckt sich die Perithecienbildung über die ganze Oberfläche des Fruchtkörpers mit Ausnahme der Anheftungsstelle, der dem Snbstrat aufliegenden Unterseite und unregelmässig umgrenzter Stellen in den eingefalteten Buchten zwischen den einzelnen Blasen. Zu einer bestimmten Lokalisirung des Hymeniums dagegen, einer Scheidung der Stromaoberfläche in einen sterilen und einen fertilen Theil, in derselben Art, wie wir diese Formsteigerung bei Ascopolyporus polyporoides in höchster Vollkommenheit kennen lernten, ist die neue Gattung **Xylocrea** vorgeschritten, deren einer

*) Sollte man nicht ebenso wie man sich über Nomenklaturregeln einigt, auch für die Aufstellung neuer Gattungen und Arten von Pilzen wenigstens einige Grundsätze zu allgemeiner Anerkennung bringen können? Wenn Jemand eine Ascomycetengattung aufstellt, ohne je einen Ascus derselben gesehen zu haben, so müsste Niemand verpflichtet sein, auf derartige Literaturbeschwerung Rücksicht zu nehmen. Was würde man sagen, wenn Jemand eine neue Phanerogamengattung nur durch die Blätter charakterisirte und künftigen Forschern die Mühe überliesse, die zugehörigen Blüthen und Früchte zu suchen?

bei Blumenau nicht eben seltener Vertreter in typischer Form durch die Figur 112 Tafel VIII dargestellt ist.

Xylocrea piriformis nov. gen. et nov. spec. wächst auf abgestorbenen Holztheilen, insbesondere habe ich den Pilz mehrmals im Walde an den Stäben gefunden, welche zum Bau der Wildfallen verwendet waren, und einmal fand ich ihn in voller Entwicklung an einem solchen Stabe, der nachweislich nicht länger als ein halbes Jahr an seiner Stelle stand. Der Pilz hat nicht immer die typisch ausgeprägte Birnenform, wie auf der Zeichnung, stellt aber in allen von mir beobachteten Fällen eine kurz stielartig am Grunde zusammengezogene, nach vorn dicker werdende weichfleischige Keule dar, welche das Hymenium nur an ihrem Kopfe auf einem ringsum scharf abgegrenzten kappenartigen Theil der Oberfläche erzeugt. Im wesentlichen ist der Pilz von gelber Farbe, die mannigfach wechselt.

Insbesondere verzeichnete ich für das abgebildete Stück am Grunde bis auf ein Viertel der Länge eine blasse Lederfarbe (Saccardo 7: avellaneus — 8: isabellinus). Diese ging dann allmählich in kräftiges Citronengelb (Sacc. 24) über und wurde noch weiter nach vorn, nach dem Hymenium zu, etwas heller. Das Hymenium hob sich durch eine aschgraue (Sacc. 2: griseus — 43: caesius) Farbe deutlich ab, und auf ihm waren die rein schwarzen Perithecienmündungen schon für das blosse Auge deutlich erkennbar. Bis auf das Hymenium war die Oberfläche von einem mehligsammtigen Ueberzuge lockerer Hyphen bedeckt, doch wurden Conidien nicht daran gefunden. Der Fruchtkörper besteht aus einer soliden, nicht festen, durchweg gleichartig höchst charakteristisch zusammengesetzten Masse eines gelben weichen Fleisches. Auf dünnen Schnitten erkennt man einen Bau desselben, wie er mir bei Pilzen noch nie vorgekommen ist. Er erinnert ausserordentlich an Gewebsformen höherer Pflanzen. Grosse gefässartige Zellen von ca 80 μ Durchmesser und sehr dünner Wandung sind darin gleichmässig vertheilt, und zwischen ihnen befindet sich ein Netzwerk kleinerer, ebenso dünnwandiger Zellen von im Mittel

15 μ Durchmesser. Die Fig. 112 erläutert in etwa 50facher Vergrösserung diese eigenartige Zusammensetzung eines Pilzgewebes, dessen Entstehung aus Hyphen nur stellenweise noch in Andeutungen verfolgt werden kann. Von der kohligen Beschaffenheit welche für alle Sphaeriaceen einen Hauptcharakter ausmacht und die bekanntlich durch dunkle Ausscheidungen in den Zellwänden zu Stande kommt, ist bei dieser Form, deren Stroma durchaus an die Hypocreaceen erinnert, ganz besonders wenig zu merken. Nur eine $^1/_{10}$ mm starke deckende Schicht über den Perithecien, sowie die Wandungen der Perithecien zeigen diese dunkle Farbe. Die länglich ovalen Perithecien von fast 1 mm Höhe und $^6/_{10}$ mm Breite liegen in einer Schicht, so dass sie sich an vielen Stellen berühren, häufig aber durch ein dazwischen liegendes plektenchymatisches Gewebe getrennt sind; dies letztere zeigt radialen Bau und lässt seine Hyphenstruktur noch erkennen, es geht nach unten zu allmählich über in eine etwas dichtere Schicht aus ziemlich isodiametrischen, gleichartigen, dünnwandigen Zellen, welche unter den Perithecien liegt, und ihrerseits in unmerklichem Uebergange zu dem grobporigen, oben beschriebenen Plektenchym des Fruchtkörperfleisches überführt. Die zu acht einreihig im Schlauche liegenden schwarzbraunen Sporen sind länglich oval, nicht einseitig abgeplattet, 10—13 μ lang, 6 μ breit. Weder diese noch die der vorerwähnten Entonaemaformen konnten in den damit angestellten Aussaatversuchen zur Keimung gebracht werden.

Der Erwähnung werth halte ich ferner eine Form, die ich bei keiner anderen Gattung besser als bei Poronia unter dem Namen **Poronia fornicata** n. sp. unterzubringen weiss. Die Fig. 115 zeigt den Pilz im Längsschnitt in doppelter natürlicher Grösse. Ich fand ihn im März 1892 auf den durch Feuer angegriffenen Wurzeln einer Roça, einer abgebrannten Waldschlagfläche. Er bildet kleine flachgewölbte, kuchenförmige Knöpfchen bis 1 cm Durchmesser, welche nach unten in einen mehr oder weniger langen Stiel zusammengezogen sind. Lang ist der Stiel wie in

Fig. 115 links, da, wo der Pilz eine Schicht von Wurzelresten und Bodentheilchen zu durchdringen hat, ehe er an die Oberfläche gelangt, und hier finden wir gerade wie bei Poronia die verschiedensten Fremdtheilchen mit und in den Stiel verwachsen. Auf der flachgewölbten Oberseite sind die Perithecien einzeln verstreut, sie berühren einander nicht. Die Oberfläche ist von sehr heller Rostfarbe und zierlich punktirt durch die sich scharf abhebenden tiefschwarzen kurzen Perithecienmündungen, auf denen sich Häufchen der reifen schwarzbraunen Sporen ansammeln. Hierdurch erinnert das Aussehen lebhaft an Poronia, die Gattung, die ja, wie Tulasne sagt, gerade nach diesem Aussehen ihren Namen erhalten hat („stromatis disco propterea elegantissime nigro-punctato, inde fungilli nomen"). Auch in der weichkorkigen Beschaffenheit der Stromamasse, die von weisser Farbe ist und aus verfilzten Hyphen von 4—7 μ Dicke mit vergallerteten Membranen ohne geschlossene Gewebebildung besteht, ist eine Uebereinstimmung mit Poronia vorhanden, so dass ich auf das Fehlen der becherförmigen Ausbildung der Fruchtscheibe um so weniger Werth legen möchte, als wir ja gesehen haben, wie innerhalb der durch ihre eigenthümliche Sporenbildung geeinten Gattung Hypocrea ganz ähnliche, ja fast gleiche Stromabildungen zu Stande kommen, wie wir sie bei Poronia punctata einerseits und der hier behandelten Poronia fornicata andererseits finden. Der Durchmesser der reifen kugligen Perithecien beträgt 600 μ. Ihre Wandung ist schwarz, aufs schärfste von dem weissen Fleische des Stromas abgesetzt, die kurze kegelförmige Mündung ragt nur eben über die schwachgefärbte, durch etwas dichtere Hyphenverflechtung gebildete Stromarinde hervor. Die Sporen zu acht im Schlauche sind 16 μ lang, 7—8 μ breit, länglich oval, bisweilen ein wenig citronenförmig, einseitig sehr schwach gedrückt und im reifen Zustande mit einer hellen Längslinie, der Keimspalte, versehen.

Durch die korkig zähe Substanz des Stroma, an welchem die brüchig kohlige Beschaffenheit fast nirgends deutlich wird, ist nun

auch eine Xylariee, **Trachyxylaria phaeodidyma** nov. gen. et nov. spec., ausgezeichnet, welche unter den in dieser Arbeit vorzugsweise betonten Gesichtspunkten ganz besondere Beachtung verdient. Ich habe sie zweimal im Juli 1891 und im December 1892, beidemal mit reifen Sporen auf morschem Holze angetroffen. An der Zugehörigkeit der in Fig. 114 abgebildeten Form von rein schwarzer Farbe mit einem kurzen Stiel und einer bis zu 7 cm langen schlanken Keule zur Gattung Xylaria würde auf den ersten Blick wohl niemand zweifeln. Bei genauem Zusehen aber finden wir, dass die Keule durchweg gleichmässig rauh erscheint von den auf ihrer Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung, aber frei aufsitzenden Perithecien. Durch ihre freistehenden Perithecien unterscheidet sich diese Form allerdings von den meisten anderen Xylarien. Wenn wir aber berücksichtigen, wie innerhalb der Gattung Cordyceps alle Uebergänge zwischen völlig freien und völlig eingesenkten Perithecien sich finden, so würde das erwähnte Merkmal für sich allein nicht bedeutsam genug sein, um eine neue Gattung zu begründen. Es kommt nun aber eine weitere Eigenthümlichkeit hinzu, der ich allerdings generischen Werth zusprechen möchte. das ist nämlich der Besitz zweizelliger schwarzbrauner Sporen (Fig. 114), wie solche unter den Xylarieen bisher nur ganz ausnahmsweise bei Camarops Karst. und Xylobotryum Pat. angegeben worden sind.

Für denjenigen, der an die ernsthafte Bedeutung der Saccardoschen Gattungstafeln glaubt, muss die Auffindung der neuen Gattung Trachyxylaria eine erfreuliche Bestätigung sein. Sie ist wirklich eine Parallelgattung zu Xylaria unter den „Phaeodidymae“ Saccardos, und würde in der berühmten Tabelle im Anfang des XIV. Bandes Seite 20 an der Stelle, wo jetzt Xylobotryum Pat. steht, ihren vorherbestimmten Platz finden.

Ich kann nun freilich mit wohl den meisten Mykologen zu dem Glauben an die durch Nummern vorgezeichneten „prevedibili funghi futuri“ mich nicht bekennen, aber aus den schon früher

dargelegten Gründen (vergl. S. 73—74) halte ich allerdings die Beschaffenheit der Ascussporen für ein sehr altes und bei der Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse an erster Stelle zu berücksichtigendes Merkmal, und es ist mir deshalb nicht zweifelhaft, dass die abweichende Sporenform unserer Trachyxylaria gegenüber den zahlreichen bekannt gewordenen Xylarien mit einzelligen Sporen einen weiten Abstand eröffnet, der durch die Aehnlichkeit der Stromaform nicht überbrückt werden kann.

Unsere Trachyxylaria ist von rein schwarzer Farbe. Diese wird zunächst der dünnen Rindenschicht verdankt, welche, wie die obere Figur andeutet, den Fruchtkörper umschliesst und sich um jedes Perithecium herum kapselartig aufwölbt. Im Innern dieser Kapsel hat jedes Perithecium noch eine eigene geschlossene, deutlich abgesetzte und dunkel gefärbte Wandung. Das Fleisch der Keule wird von einem geschlossenen Gewebe aus Hyphen mit überaus stark vergallerteten Membranen gebildet. Auf dem Querschnitt erscheinen die Zelllumina als rundliche Poren von 6—15 μ Weite, eingebettet in eine scheinbar strukturlose Gallerte, so zwar, dass die Gallertwände ebenso starken Durchmesser wie die Zelllumina aufweisen. Auf dem Längsschnitte können wir nun feststellen, dass dies Plectenchym aus langgestreckten, im wesentlichen parallel gelagerten, doch häufig mit einander verflochtenen und auch anastomosirenden Hyphen gebildet ist. Ihre benachbarten Wandungen verschmelzen zu Gallertscheiden, in denen eine Trennungslinie meist nicht mehr kenntlich ist. Die einzelnen Zellwandungen scheinen unter dem Mikroskop in dünnen Schnitten nur hellbraun, in ihrer Gesammtheit hingegen verleihen sie auch dem Stromainnern für das blosse Auge eine fast schwarze Farbe. Nach innen zu, nach der Axe der Keule wird das beschriebene dichte Gewebe immer lockerer, die Wände der Zellen werden immer weniger gallertig, und schliesslich löst es sich in einer Art Markcylinder auf zu einem losen lockeren Geflecht von braunen verzweigten und anastomosirenden Fäden, die etwa 6—7 μ Dicke

haben. Solch lockeres Geflecht erfüllt im Innern der Keule einen langgestreckten Markcylinder, der in ganz reifen und besonders starken Stücken stellenweise auch vollkommen hohl ist. Die Höhe der Perithecien, deren Form die Figur anzeigt, beträgt 0,6 mm, ihre Breite 0,5 mm. Die Sporen liegen, wie gezeichnet, zweireihig unregelmässig im Schlauch, sie sind schwarzbraun gefärbt, 8—11 μ lang, 3—4 μ breit und je durch eine Querwand getheilt.

Ich kann an dieser Stelle und bei dieser Betrachtung der Xylarieen, welche wesentlich auf neue, bisher nicht beobachtete Typen der stromatischen Ausbildung unter den Sphaeriaceen aufmerksam machen und uns überzeugen soll, dass fast alle die wunderbaren Formen, die wir bei den Hypocreaceen kennen, auch unter den Xylarieen vorkommen, nicht unterlassen, auf einen der merkwürdigsten und auffallendsten Pilze hinzuweisen, den Herr Hennings unter dem Namen Engleromyces Goetzei im 28. Bande 3. Heft (1900) von Englers botanischen Jahrbüchern beschrieben hat. Engleromyces bildet auf abgestorbenem Bambus im Nyassagebiete bis kopfgrosse kuglige schwarzberindete Stromata, welche ein weiches weisses Fleisch haben, und deren Perithecien bisweilen in mehrfacher Lage über einander angetroffen wurden. Die Analogie dieser Xylariee mit schwarzen Sporen zu unserem früher behandelten Mycocitrus aurantium, der ebenfalls ja auf Bambus lebt, ist so gross und in die Augen springend, dass ein Hinweis darauf genügt, um sie jedem einleuchtend zu machen (vergl. auch die Anm. S. 124).

Der Engleromyces soll nach Hennings der Gattung Penzigia Sacc. nahestehen, die Lindau vorsichtig noch unter die zweifelhaften Gattungen der Xylarieen rechnet. Und in der That, wenn wir sehen, wie unendlich innerhalb der eigentlichen Gattung Xylaria die typische Keulenform variirt, wie die Keule bald hohl, bald fest, bald breitgedrückt und verzweigt, dann wieder flammiggebogen oder lang, gerade, cylindrisch ist, so könnte man wohl versucht werden, die nur durch ihre halbkuglige oder fast kug-

lige oder umgekehrt birnenförmige Gestalt, und faserige Struktur ausgezeichneten Penzigiaarten, soweit sie gestielt sind, bei Xylaria, soweit sie ungestielt sind, bei Hypoxylon unterzubringen. Die in Fig. 110 im Längsschnitte abgebildete **Penzigia actinomorpha** nov. spec., welche zu verschiedenen Malen (im Juni und Oktober) in der Nähe von Blumenau auf morschem Holze angetroffen wurde, steht manchen Xylarien jedenfalls sehr nahe. Ihre schwarzen Fruchtkörper sind fast kuglig oder birnenförmig und in einen verhältnissmässig dünnen ebenfalls schwarzen Stiel nach unten zusammengezogen. Die perithecienführende Schicht, welche fast die ganze Oberfläche der Keule bedeckt, ist von kohlig brüchiger Beschaffenheit, ebenso wie auch die Wandungen der fast 1 mm Durchmesser zeigenden Perithecien, welche dicht, doch nicht gedrängt, in gleichmässiger Vertheilung stehen. Das Innere des Fruchtkörpers ist gelblichweiss und zeigt schon für das blosse Auge deutlich einen höchst charakteristischen strahligen faserigen Bau, der in dem Längsschnitt (Fig. 110) auch angedeutet ist. Es besteht aus parallel geordneten, nicht plectenchymatisch vereinigten dünnwandigen kurzzelligen, etwa 10 μ starken Mycelfäden. Die einzelligen Sporen dieser Form sind tiefschwarzbraun, 26 μ lang, 6—7 μ breit, an einer Seite abgeflacht und bisweilen sogar ein wenig sichelförmig gebogen.

Man hat bisher dem anatomischen Aufbau der Stromakörper wenig Aufmerksamkeit zugewendet. In den überaus zahlreichen Beschreibungen der Xylarieen, welche eine Orientirung recht erschweren, findet sich hierüber meist kein Wort. Wenn schon ich natürlich auf die Struktur des Stromas nicht einen ersten und entscheidenden Werth legen möchte, so bin ich doch überzeugt, dass seine genauere Beachtung uns oftmals recht werthvolle Hülfen zur Beurtheilung der näheren oder ferneren Verwandtschaft äusserlich einander ähnlicher Formen geben würde. Man beachte nur die auffallende Uebereinstimmung im Bau der beiden oben beschriebenen Entonaemaformen, die

höchst charakteristische Zusammensetzung des Stromas von Xylocrea, und nun wieder diese strangartigen, gar nicht plectenchymatisch verbundenen Hyphen, welche das Stroma der neuen Penzigia zusammensetzen, so kann man über die Bedeutung dieser jeweils ganz bestimmt ausgeprägten Verschiedenheiten nicht im Zweifel bleiben. Ich bin also wohl geneigt anzunehmen, dass ein ähnlicher strahliger Bau der Keulensubstanz, zumal wenn er etwa mit der länglichen Form der Sporen Hand in Hand gehen sollte, die Gattung Penzigia ganz zweckmässig begründen könnte. Dass man übrigens auch bisher schon in Fällen, wo die Stromasubstanz makroskopisch erkennbare Eigenthümlichkeiten aufweist, darauf Rücksicht genommen hat, zeigt das Beispiel von Daldinia, welche gegen Hypoxylon nur durch den eigenthümlich geschichteten Bau ihrer Stromata abgegrenzt ist.

Von zweifellosen Arten der formenreichen Gattung Xylaria habe ich eine ganze Reihe gesammelt; doch übergehe ich sie hier, da sie wesentlich Neues nicht bieten und Kulturversuche damit nicht angestellt wurden. Nach Herrn Bresadolas und Herrn Hennings Bestimmungen in der Hedwigia 1896 und 1897 befanden sich die Xylaria Portoricensis Klotzsch und X. involuta (Klotzsch) Cooke darunter. An sonstigen zu den Xylarieen gehörigen Formen sind aus meinen Sammlungen an denselben Stellen noch beschrieben worden: Ustulina vulgaris Tul., Nummularia cinnabarina P. Henn., Nummularia ustulinoides P. Henn., N. Möller-iana P. Henn., N. Glycyhrrhizae (B. et C.) Sacc., N. placentiformis (B. et C.) Sacc., Hypoxylon ochraceum P. Henn., Hyp. fusco-purpureum (Schw.) Berk., Kretzschmaria Clavus Fr.

Auch von allen diesen habe ich Näheres nicht zu berichten. Dagegen will ich wegen ihrer grossen Stromata von eigenartigem Bau eine neue Hypoxylonform nicht unerwähnt lassen, die als **Hypoxylon magnum** nov. spec. (Taf. IX Fig. 111) bezeichnet werden mag. Sie bildet auf abgestorbenen Rinden unregelmässig gestaltete, doch im wesentlichen kuglige, ungestielte, aber nach

der Ansatzstelle hin zusammengezogene Knollen. Ich fand sie nur einmal auf einer Reise von Blumenau nach dem Hochlande der Serra Geral am Pombasflusse in einer Höhe von etwa 450 m über dem Meere. Im frischen Zustande waren die Pilze fast schwarz mit einem röthlichen Anflug, ihre verhältnissmässig dünne Rinde und die Perithecienschicht zeigen kohlig bröcklige Beschaffenheit, das ganze Innere aber ist ein gelb gefärbtes weiches gleichartiges Fleisch. Die Perithecien sind nur an der Oberseite der Knollen in gleichmässiger Schicht angeordnet, wie die Zeichnung erkennen lässt. Sie sind länglich oval und messen einschliesslich des dünnen Mündungskanales bis 1,7 mm bei einer grössten Breite von 0,7 mm. Die Schläuche streben vom Grunde und von den Seiten aus schräg nach oben und enthalten je acht in einer Reihe liegende eiförmige tiefbraune Sporen von 13—16 μ Länge und 6—7 μ Breite. Die äussere Rinde des Fruchtkörpers erscheint fein rissig gefeldert, und dazwischen schwach punktirt von den Perithecienmündungen, in ganz ähnlicher Weise, wie dies Tulasne in seinem allerdings elfmal vergrösserten Bilde des Hypoxylon coccineum (Carpol. II. Taf. IV Fig. 4) darstellt. Ja man könnte ganz wohl dieses elfmal vergrösserte Bild des Hypoxylon coccineum für die nicht vergrösserte Abbildung eines kleinen Exemplars von Hypoxylon magnum ausgeben. Zwischen und dicht unter den schwarzen kohligen Perithecienwänden befindet sich ein ebenfalls fast schwarz gefärbtes engmaschiges Gewebe, das ganze übrige Stroma zeigt hingegen bei mikroskopischer Betrachtung einen Bau, der an den für Xylocrea oben beschriebenen und abgebildeten gar sehr erinnert. Es ist ein locker maschiges Gewebe aus kugligen dünnwandigen Zellen von sehr verschiedenem 25—50 μ betragenden Durchmesser. Dazwischen finden sich auch grössere Hohlräume und in diesen erkennt man verzweigte Hyphen, während im Uebrigen die Entstehung dieses an höhere Pflanzen erinnernden Plectenchyms aus Fäden gar nicht mehr kenntlich ist.

Noch viel bemerkenswerther als die vorige scheint mir die in

den Figuren 113 dargestellte Form zu sein, welche ich als **Hypoxylon symphyon** nov. spec. bezeichnen will. Sie ist ausgezeichnet durch die scharfe Trennung einer sterilen Ober- und einer fertilen Unterseite des deutlich gestielten, kreiselförmigen flachen Stromas. Ich fand den Pilz auf demselben Baumstamme, an dem Entonaema liquescens vorkam, und beobachtete seine Entwickelung dort über 3 Monate lang. Er trat gesellig auf. Einzeln stehende Stücke zeigten, wie Fig. 113 oben, eine ganz regelmässige Kreiselform von bis zu 2 cm Durchmesser der flach gewölbten dunkel röthlichen Scheibe. Sie sind genau central kurz gestielt. Die dem Substrate, dem morschen Holze zugewandte Seite des Stromas ist deutlich gezont und von kastanienbrauner Farbe. Die Perithecienmündungen erscheinen auf der Oberfläche bei Betrachtung mit der Lupe als kleine Wölbungen mit punktförmigem Löchelchen in der Mitte. Auf dem Längsschnitte sieht man, dass die Perithecien längliche Gestalt haben, 1,3 mm lang und 0.3 bis 0,4 mm breit sind und dass sie dicht gedrängt die ganze hymeniale Fläche bedecken. Die Sporen liegen zu acht im Schlauch einreihig schräg übereinander, sie sind tief braun, oval, 10 μ lang, 4.5 μ breit. Sie waren nicht zum Keimen zu bringen. Das ganze Innere dieser Fruchtkörper ist von tief dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, und zeigt schon für das blosse Auge einen deutlich radialen Bau. Tiefschwarze Linien verlaufen von der Anheftungsstelle nach der Oberfläche. Die Consistenz und Beschaffenheit ist genau dieselbe, an Holzkohle erinnernde, wie bei Daldinia concentrica, und wie dort findet man auch hier auf mikroskopischen Schnitten ein dicht geschlossenes prosoplectenchymatisches Gewebe, aus durchweg parallel geordneten dünnwandigen, dunkelbraun gefärbten Fäden von 8 μ Weite, die durch reichliche Querwände getheilt sind. Wenn aber bei Daldinia die dunklen Streifen quer zur Faserrichtung verlaufen, so ist es hier umgekehrt. Zwischen den Fadenreihen mit weitlumigen Zellen finden sich bündelweise solche mit viel engerem Durchmesser und tiefschwarzen Membranen, und diese sind es,

welche die schon makroskopisch sichtbaren Radialstreifen hervorrufen. Die Fruchtkörper entstehen, wie gesagt, gesellig, und in der Mehrzahl der beobachteten Fälle treten benachbarte in Berührung und verwachsen mit ihren Scheiben miteinander (Fig. 113. Die mittlere Figur zeigt den Fruchtkörper von unten, die untere denselben von oben gesehen). Die einzelnen Stiele bleiben dabei getrennt, und es resultirt ein grosser flachscheibenartig ausgebreiteter Fruchtkörper, der bis zu 5, wahrscheinlich unter Umständen noch mehr cm im Durchmesser aufweisen kann, und mit den einzelnen Stielen der ihn zusammensetzenden Einzelstromata an der Unterlage befestigt ist. Es erinnert diese Fruchtkörperbildung an diejenige mancher Thelephoreen und Polyporeen. Ich halte es nach der leider sehr unvollständigen und aller Maassangaben entbehrenden Beschreibung bei Saccardo I p. 323 nicht für ausgeschlossen, dass unser Pilz mit Xylaria cerebrina (Fée), die an abgestorbenen Stämmen bei Rio de Janeiro gefunden ist, gleichbedeutend sein könnte. Ist er erst genauer, besonders auch hinsichtlich seiner doch wahrscheinlich bestehenden Conidienbildung bekannt, so dürfte er zweckmässig zum Range einer Gattung erhoben werden.

Ich finde keine passendere Stelle als die gegenwärtige, um eines höchst merkwürdigen Pilzes Erwähnung zu thun, den ich glaube zu den Xylarieen stellen zu müssen, obwohl er in einem ganz wesentlichen Merkmale von allen bekannten Formen abweicht. Seine Perithecien haben nämlich gar keine Mündungen, die in ihnen gebildeten Sporen werden durch Verwitterung des Fruchtkörpers frei. Ich sammelte den Pilz auf einer Reise nach dem Hochlande, am Pombasfluss ganz in der Nähe der Stelle, wo Hypoxylon magnum gefunden wurde. Ich fand ihn in grösserer Anzahl gesellig auf morschem Holze, aber nur in völlig reifem Zustande, so dass über die Entwickelung der Fruchtkörper nichts festgestellt, auch keine Aussaatversuche mit den Sporen gemacht werden konnten. Ich nenne den Pilz **Henningsinia durissima** nov. gen. et nov. spec. Er

bildet überaus harte feste knopf- oder kreiselförmige Gebilde von der in der Fig. 116 abgebildeten Gestalt. Der grösste beobachtete Durchmesser betrug 1,7 cm, die grösste Höhe 1,5 cm.

Die ziemlich regelmässig kreisrunden Fruchtkörper sind von mattschwarzer Farbe mit röthlichem Anflug. Sie sind ganz ungewöhnlich hart. Nur mit grosser Kraftanstrengung kann man sie zwischen den Fingern zerbröckeln, mit dem Messer gelingt es nicht, sie zu zerschneiden. Die Festigkeit kommt besonders durch eine Rindenschicht zu Stande, welche den ganzen Fruchtkörper, den kegelförmigen Stiel sowohl, wie den kuchenartigen Aufsatz rings umhüllt. Sie ist bis 1 mm stark, und besteht aus einer mattschwarzen im Bruche fast glasig aussehenden Masse. Es gelingt nicht, Schnitte davon herzustellen, doch wird diese Masse zweifellos aus sehr englumigen, dicht zusammengelagerten parallelen Hyphen gebildet, deren Wände stark schwarz inkrustirt sind. Denn in dieser Weise ist das ganze Innere des Kegels zusammengesetzt. Die Masse ist auch hier noch ziemlich hart, doch schneidbar, tief chokoladebraun. Man erkennt radial gerichtete, parallel ganz dicht zusammengeordnete Hyphen von etwa 4 μ Dicke mit dunklen Wänden. An allen Theilen des Fruchtkörpers bilden sich leicht rein weisse, aus Nadeln bestehende Krystallsterne, die in Wasser und Alkohol unlöslich, in verdünnter Salzsäure sich langsam ohne Aufbrausen lösen. Der obere kuchenförmige Theil des Fruchtkörpers, dessen Deckel ein wenig nach der Mitte zu eingedrückt ist, umschliesst einen kreisrunden, nach oben verengerten, durch die glasige Wandschicht scharf begrenzten Hohlraum (s. d. Längsschnitt Fig. 116), und in diesem findet man senkrecht bei einander stehende 3 mm hohe, $^1/_3$ mm weite lange Röhren, die Perithecien. Diese haben keine Mündungen, die obere Deckelscheibe des Fruchtkörpers ist nirgends durchbohrt. Sie bricht aber verhältnissmässig leicht kreisförmig ab und macht dann den Innenraum frei. Ich fand auch am Fundort einige Fruchtkörper, deren Deckel verwittert war, und im Innern des Urnenraumes sah man einen tief grünlich schwarzen, schmierigen

Brei, bestehend aus den Resten der Perithecienwandungen und ungeheuren Mengen der ovalen Sporen von 12 μ Länge und 5 μ Breite. Einzeln erscheinen sie dunkelbraun gefärbt. Alle zahlreich gesammelten Exemplare waren in demselben Zustand der Reife, so dass über den Bau dieser Perithecien nichts mehr festzustellen war, auch die Asci waren fast überall zerfallen, und nur die losen Sporen in geradezu erstaunlichen Mengen wurden gefunden. Nur in den Randparthien eines kleinen Fruchtkörpers konnte ich die Asci wenigstens noch beobachten. Sie sind (Fig. 116 rechts) länglich elliptisch, 35 μ lang, 12 μ breit, und enthalten je acht Sporen, die unregelmässig, nicht in einer Reihe gelagert sind. Ganz ähnlich gebaute, röhrenförmig dicht bei einander stehende Perithecien wie hier und von annähernd denselben Dimensionen finden sich übrigens bei der von Herrn Hennings beschriebenen oben erwähnten Nummularia ustulinoides. Dort sind es wirklich lange Röhren mit fester kohliger Wand, die im Innern ringsum mit einem hellen zarten Plectenchym ausgekleidet sind, aus welchem die Schläuche hervorsprossen. Wenn ich diese Uebereinstimmung der Perithecienschicht mit der einer echten Xylariee in Betracht ziehe, den Bau des Stromas, der mit demjenigen von Hypoxylon magnum, symphyon und Daldinia unverkennbare Aehnlichkeit zeigt, endlich auch die äussere Formähnlichkeit dieser Henningsinia mit dem vorher beschriebenen Hypoxylon symphyon, so kann ich kaum daran zweifeln, dass dieser Pilz in die Verwandtschaft der Xylarieen gehört, und es ist eine weitere Folge die Annahme, dass bei stärkerer Ausbildung der die Perithecien überlagernden Rindenschichte die Poren und die Perithecienmündungen hier verschwunden sind. Zur Zeit wenigstens scheint mir keine andere Erklärung dieser ganz eigenartigen und einzig dastehenden Struktureigenthümlichkeit der Henningsinia erlaubt.

Hinweisen muss ich noch darauf, dass wahrscheinlich eine ähnliche Form wie die unsrige als Hypoxylon turbinatum Berk. Fungi Challeng. Expedit. II p. 4 Nr. 72 aus Brasilien beschrieben

ist. Doch stehen in der Diagnose jener Art soviel Einzelheiten, die für meine Henningsinia nicht zutreffen, dass ich sie nicht für identisch halten kann. Insbesondere lässt die Einreihung unter die Gattung Hypoxylon darauf schliessen, dass bei jenem H. turbinatum Perithecienöffnungen vorhanden sind. Ferner ist auch die Form der Sporen von 12—14 μ Länge bei 8—10 μ Breite allzu abweichend von der unsrigen.

Zu den in der Blumenauer Gegend allerhäufigsten Pilzen, die man auf jeder Exkursion antrifft, gehört die anscheinend über die ganze Erde verbreitete **Daldinia concentrica** (Bolt.) Ces. et de Not. Der vorzüglichen Beschreibung der Fruchtkörper, welche Tulasne auf Seite 31 ff. des II. Bandes der Carpologie gegeben hat, ist nichts hinzuzusetzen.

Die Keimung der Sporen ist von Tulasne und Brefeld beobachtet. Sie trat in Brasilien bei Aussaaten in Nährlösung fast unmittelbar ein, die reich verzweigten und mit Fadenbrücken versehenen Mycelien gingen am fünften Tage zur Conidienerzeugung über. Einzelne Fäden erheben sich in die Luft, verzweigen sich, das Wachsthum der Seitenzweige lässt bald nach, und am Ende jeder Verzweigung sprosst oftmals genau central, oft auch seitwärts eine Conidie auf dünnem ganz kurzen Sterigma. Die fertige Conidie von etwa 6 μ Länge bleibt zunächst sitzen und es tritt neben ihr eine zweite, eine dritte u. s. w. auf. Ich habe bis zu 12 im Köpfchen gesehen (Taf. V Fig. 75a). Beim Bedecken mit dem Deckglase fallen sie sehr leicht ab, und man erkennt nun mit starker Vergrösserung die Sterigmen recht deutlich. Auch sieht man, wie bei Anlage vieler Conidien die Spitze des Fadens basidienartig verbreitert wird, um die Menge der Sterigmen tragen zu können (Fig. 75b). Die Conidien bedeckten schliesslich die Kulturen in dichten Massen, und zeigten dieselbe röthliche Färbung, welche den Fruchtkörpern zukommt. Nach Brefeld Bd. X S. 260 stimmt diese s. Z. auch in Münster künstlich erzogene Conidien-

fruchtform mit derjenigen von Hypoxylon fuscum auf das genaueste überein.

Säet man Conidien, die von jungen Fruchtkörpern mit einer Nadel abgenommen sind, in Nährlösung aus, so beobachtet man genau wie bei Aussaat der in Kulturen gebildeten Conidien eine unregelmässige Keimung. Nur ein geringer Theil der Conidien pflegt auszukeimen. Die jungen Mycelien erzeugen schon am dritten Tage nach der Aussaat wieder Conidienträger.

Da der Pilz in nächster Nähe meiner Wohnung im Walde überall häufig zu finden war, stellte ich an ihm vielfache Beobachtungen über die Schnelligkeit seines Wachsthums, sowie über die Bedingungen und die Dauer seiner Sporenerzeugung an. Ein Fruchtkörper Nr. I wuchs von einem Durchmesser von 27 mm am 18. Oktober 1891 auf 34 mm am 7. November. Er begann dann seine Sporenbildung und diese hielt an bis zum 17. Dezember, wo die Beobachtung abgebrochen wurde. Die Grösse des Durchmessers änderte sich aber nicht mehr. Genau ebenso verhielt sich Nr. II, der von 23 mm Durchmesser am 20. Oktober, auf 30 mm am 7. November gewachsen war.

Nr. III wuchs von 11 mm am 27. Oktober bis auf 22 mm am 20. November. Er wurde dann abgebrochen und produzirte im Zimmer reichliche Sporenmassen bis zum 18. Dezember, wo er erschöpft schien.

Welche erstaunlichen Sporenmengen von einem Fruchtkörper gebildet werden können, zeigte mir der folgende Versuch. Ein Fruchtkörper von der Grösse einer kleinen Kartoffel, der reif zu sein schien, doch am Standort offenbar noch keine Sporen ausgeschieden hatte, wurde am 13. November abgebrochen und im Zimmer unter einer Glocke weiter beobachtet. Schon am nächsten Tage bedeckte er sich mit einer blauschwarzen russartigen Schicht der ausgetretenen Sporen, die abgewischt wurden. Von jetzt an bis zum 9. Dezember wurde fast jeden Tag, manchmal nur jeden zweiten Tag, die Schicht der neu-

gebildeten Sporen abgewischt, und immer erneuerte sie sich anscheinend in ungeschwächter Menge. Erst am 7. Dezember liess die Sporenerzeugung nach, und vom 9. Dezember ab wurden neue Sporen nicht mehr gebildet. Der Fruchtkörper war erschöpft.

Herr Gärtner ergänzte und bestätigte diese Beobachtungen, indem er einen Fruchtkörper an Ort und Stelle vom 28. Januar bis zum 18. April beobachtete, und fast täglich, längstens mit einem Zwischenraum von 2 Tagen seine Wahrnehmungen verzeichnete. Die Ausmaasse dieses Fruchtkörpers von ursprünglich, am 28. Januar, $19^1/_2$ mm Länge, 11 mm Breite und 7 mm Höhe wuchsen, fast von Tag zu Tag messbar, bis zum 14. Februar an auf 23 mm Länge, 26 mm Breite und 11,5 mm Höhe; von da ab bildeten sich an dem ursprünglich rundlichen Fruchtkörper seitliche Ausbuchtungen, wie sie auch sonst angetroffen wurden. Die Maasse, immer in derselben Richtung wie von Anfang an gemessen, stiegen nun bis zum 27. Februar auf 30 mm Länge, 33 mm Breite und 15 mm Höhe. Conidienlager wurden auf dem ältesten Theile vom 17. bis 27. Februar beobachtet, gleichzeitig traten an den jüngeren kugligen Aussackungen schon Sporen aus. Von dem Augenblick an war aber eine Vergrösserung dieser seitlichen Knollen nicht mehr wahrzunehmen. Indessen vergrösserte sich das ganze Gebilde noch durch Zunahme des mittleren Theils, an dem Sporenruss erst später am 16. März auftrat. Bis dahin waren die oben angegebenen Maasse des ganzen Gebildes auf 36,5 mm, 36 mm und 15 mm angewachsen und veränderten sich nun nicht mehr. Dagegen wurde nun weiter Sporenabscheidung in wechselnder Stärke, besonders nach Regentagen festgestellt bis zum 18. April, wo endlich die Fruchtkörper erschöpft waren.

Es ist wohl der Mühe werth, aus Herrn Gärtners sorgsamen Aufzeichnungen im Vergleich mit den Witterungsangaben der betreffenden Tage die Sporenabsonderung der Daldinia zu verfolgen.

Am 11. und 12. bei Regen und Gewitter sind nur wenige

Sporenpünktchen, danach am 13. bei heiterem Wetter starke russartige Sporenbedeckung der Fruchtkörper verzeichnet; am 14. und 15. war heiteres Wetter, die ausgetretenen Sporenmassen waren am 15. ziemlich verschwunden. Am 15. Nachmittags gab es ein Gewitter, ebenso am 16. Nachmittags; an diesem Tage traten neue Sporen in dunklen Pünktchen auf, aber am 17. bei heiterem Wetter war der Fruchtkörper wieder russartig bedeckt. Am 18., 19. und 20. war jeden Nachmittag Gewitter oder Regenfall, es wurden nur Sporen in Pünktchen angetroffen, aber am 21., der ohne Regen war, wieder in Russform. 22. und 23. Regentage: Pünktchen, 24. ohne Regen: Russform. 25. und 26. Regentage: Pünktchen. 27. ohne Regen: Russform. Vom 26. März bis zum 8. April gab es nur einen Tag mit wenig Regen. Die russartig austretenden Sporen bedeckten den Fruchtkörper bis zum 30. und verschwanden dann allmählich. Erst nachdem es am 8. und 9. April wieder stark geregnet hatte, trat am 10. bei heiterem Wetter reichliche Sporenerzeugung in Russform ein.

Noch über einen anderen Fruchtkörper besitze ich durch Herrn Gärtner fast tägliche oder einen Tag um den andern gemachte genaue Aufzeichnungen, die vom 11. Februar bis 19. April reichen. Am 11. Februar war der Durchmesser 8 mm und er stieg bis zum 17. März allmählich auf 26,5 mm. Da ich auch hier die täglichen Messungen mit den Witterungsangaben der Tage vergleichen kann, so lässt sich feststellen, dass in dem sonst ziemlich stetig fortschreitenden Wachsthum ein aussergewöhnlich grosser Sprung, um fast 4 mm in 24 Stunden, vom 27. bis 28. Februar sich verzeichnet findet. Es war nämlich der 26. ein voller Regentag gewesen. Dann steht das Wachsthum still vom 28. Februar bis 6. März. In dieser Zeit fiel nur einmal am Nachmittag ein wenig Regen. Nachdem es dann am 6. den ganzen Tag geregnet hatte, steigt auch die Grösse der Daldinia vom 6. bis zum 7. um 2 mm Durchmesser.

Am 17. März wurden die ersten Sporen beobachtet und von

da an keine Grössenzunahme des Fruchtkörpers mehr. Die Sporenerzeugung wurde weiter bis zum 19. April verfolgt und erwies sich in gleicher Weise abhängig vom Wetter, wie ich das vorher mittheilte.

Diese Beobachtungen lehren uns also die Thatsache, dass diese Fruchtkörper der Daldinia ihr volles Grössenwachsthum beenden, ehe sie Sporen erzeugen, dass dann die Sporenerzeugung sehr lange und sehr reichlich, über einen Monat lang, von einem Fruchtkörper aus erfolgt, und besonders nach Regentagen gefördert wird. Die Sporen werden nicht weit weggeschleudert, sondern sammeln sich in Russform auf dem Fruchtkörper, von dem sie entweder durch den Regen abgewaschen oder durch Wind weggeweht werden. Im Zimmer unter der Glocke fand ich indessen Sporen auch im Umkreise der ausgelegten Fruchtkörper bis zu einer Entfernung, welche dem Fruchtkörperdurchmesser etwa gleich kam.

Während die Daldinia für gewöhnlich von unregelmässig kugliger Gestalt und an der ganzen freiliegenden Oberfläche mit Perithecien bedeckt ist, habe ich einmal an einem Stamm eine ganze Reihe von typisch keulig ausgebildeten Fruchtkörpern gefunden, bei denen eine deutliche Differenzirung in einen sterilen Stiel und perithecientragenden Kopf festzustellen war. Die Keulen hatten bis 5 cm Höhe, bei nur $1^1/_2$ cm Dicke, der Stiel hatte 1 bis $1^1/_2$ cm Länge. Eine Keule war sogar gegabelt. Schon Tulasne erwähnt (S. 33 Bd. II Carpologie) keulenförmige Daldinien und bemerkt sehr richtig, dass diese Formabweichung zur Bildung einer neuen Art nicht Anlass geben könne, so lange wie in den ihm vorliegenden Stücken die Sporengrösse mit der der gewöhnlichen Form vollkommen übereinstimmte. Dies ist nun bei meinen Fundstücken nicht der Fall. Die Sporen sind durchweg kleiner (10 μ lang, 5 μ breit) als bei der typischen Form, doch ist der charakteristische Zonenbau genau der gleiche. Ich trage Bedenken und halte es auch

für ganz unnöthig, hier einen neuen Artnamen einzuführen, dagegen scheint es mir von grossem Interesse festzustellen, dass auch hier bei Daldinia eine Steigerung der Stammform vorkommt, welche mit minderem Aufwand an Baustoffen durch die Trennung des unteren sterilen vom oberen fertilen Keulentheil eine Erhöhung der sporenbildenden Theile über den Erdboden als biologischen Zweck offenbar anstrebt und erreicht.

In Rücksicht auf die Stromaform und -Bildung, die ich bei den vorliegenden Untersuchungen in den Vordergrund der Betrachtung gerückt habe, nimmt unter allen bekannten Xylarieen zweifellos der in Fig. 3 Tafel X photographisch abgebildete **Thamnomyces Chamissonis** Ehrenbg. die eigenartigste Stellung ein. Aus sehr hartem trockenen, am Waldboden liegenden Holze entspringen dicht bei einander zahlreiche tief schwarz gefärbte, ein bis zwei Millimeter dicke aufstrebende Stiele, welche sich bis zu etwa 7 cm Höhe ohne Verzweigung erheben. Dann aber verzweigen sie sich regelmässig dichotom etwa 5—6 mal hinter einander, und bei jeder folgenden Zweitheilung werden die Stengelglieder entsprechend dünner und kürzer. Die Ebene der beiden jeweils in spitzem bis rechtem Winkel divergirenden Aestchen steht immer annähernd senkrecht zu der Ebene der vorhergehenden Dichotomie. So kommt eine starre Regelmässigkeit der Form zum Ausdruck. Die Gesammthöhe der reich verzweigten Bäumchen betrug in den beobachteten Fällen bis zu 11 cm. Die letzten kurzen dichotomen Verzweigungen sind etwas bauchig geschwollen; es sind einzelne Perithecien mit kohlig fester Wand und einem feinen Mündungskanal an der Spitze. An ihrer Innenwand entspringen die hyalinen achtsporigen lang gestielten Schläuche zwischen zahlreichen feinen Paraphysen. Die Schläuche messen in ihrem oberen, die Sporen enthaltenden Theile 40—50 μ in der Länge, 6—7 μ in der Breite. Die Sporen liegen in ein bis zwei Reihen, die untersten gewöhnlich einreihig angeordnet, die oberen quer verschoben und oftmals zu zweien neben einander. Sind die

Perithecien reif, so treten die Sporen aus der Spitze in Form eines feinen aufrecht stehenden Stäbchens, welches mit einer Nadel leicht abgehoben werden kann. In Wasser lösen sich die einzelnen Sporen leicht von einander. Sie sind gelbbraun, oval (Taf. V Fig. 76), an den Enden stumpf abgerundet, in der Mitte sehr schwach eingeschnürt, 7,7—8,4 μ lang, 4,2 μ breit. Meist bemerkt man zwei Oeltröpfchen. Zur Keimung, die in Nährlösungen leicht, jedoch immer nur an einer beschränkten Zahl der ausgesäeten Sporen zu beobachten ist, werden sie gesprengt, da das Endospor stark aufschwillt, sie klappen der Länge nach wie eine Dose auf und es erscheinen zunächst zwei Keimschläuche in der Verlängerung der Sporenachse.

Die Keimschläuche haben 3,5 μ Stärke. Sie verzweigen sich bald und bilden üppige weisse lockerflockige, den ganzen Kulturtropfen durchwuchernde Mycelien mit reichlichem Luftmycel. Ich pflegte die Kulturen vom 30. Januar bis 21. Februar 1893, doch trat keinerlei Conidienfruktifikation dabei auf.

Im Walde beobachtete ich den Pilz zweimal, im August 1891 und 1892. Um diese Jahreszeit waren die Stromata weich, grau. Erst ganz allmählich werden sie schwarz und starr. Ich beobachtete den Pilz am Standort mit regelmässigen Zwischenräumen von Anfang August bis Ende Dezember. Während dieser Zeit vollzog sich ganz allmählich die Schwarzfärbung. Aber während schon im August die Anlagen der Perithecien deutlich sichtbar waren, konnten die ersten reifen Sporen doch erst am 11. Januar in durchschnittenen Perithecien gefunden werden. Das freiwillige Austreten der Sporen aus den Perithecien in der oben geschilderten Form wurde erst am 30. Januar beobachtet. Von Conidien wurde während der ganzen langen Beobachtungszeit nichts bemerkt. Dem Alkohol theilt der Pilz eine schmutzig dunkle violettschwarze Farbe mit.

Zu erwähnen ist noch, dass schon Brefeld (Bd. X S. 265) aus Stromastücken eines aus Brasilien stammenden Thamnomyces,

muthmaasslich desselben von mir hier untersuchten, „gewaltige sterile Mycelien vom Aussehen der aus Xylariasporen gezogenen“ kultivirt hat.

Eine verwandtschaftliche Beziehung des Thamnomyces Chamissonis zu den Xylarieen wird übrigens auch durch die lange Keimspalte der Sporen angedeutet, die in ganz ähnlicher Weise für Nummularia lataniaecola und Hypoxylon fuscum bei Brefeld (Bd. X Taf. IX Fig. 1 und 6), für Xylaria und Poronia bei Tulasne (Carpol. II Taf. II und III) abgebildet ist. Auch das starke Emporwölben des Endospors nach dem Platzen der äusseren Sporenhülle macht die Keimung von Thamnomyces (Fig. 76 Taf. V) derjenigen von Xylaria (Tul. Carp. II Taf. II Fig. 27) ausserordentlich ähnlich. Wenn sonach an der Blutsverwandtschaft des Thamnomyces Chamissonis mit den Xylarieen kein Zweifel walten kann, noch je gewaltet hat, so deutet doch die Eigenart der starren, regelmässig dichotom verzweigten Stromata auf einen sehr langen selbstständigen Entwickelungsweg hin, den diese Form durchlaufen hat und für dessen Aufklärung im einzelnen uns in den bisher bekannt gewordenen noch lebenden Typen vorläufig kaum ein Anhaltspunkt geboten ist.

3. Discomyceten.

Discomyceten sind von mir in grosser Zahl bei Blumenau gesammelt und in Alkohol konservirt worden. Fast das gesammte Material habe ich Herrn Hennings übergeben, welcher die Güte haben wird, die Formen zu untersuchen und die Befunde mitzuzutheilen. Im Wege der künstlichen Kultur habe ich nur sehr wenige Discomyceten untersucht, da ich nach sonstigen Erfahrungen dabei viele Schwierigkeit und relativ wenig Erfolg vermuthete, und wegen des überreichen Materials, das durch meine Hände ging, mit der Zeit haushalten musste. Meine Mittheilungen über Kulturen von Discomyceten beschränken sich deshalb auf

wenige Notizen, und neue Formen in geringer Zahl werde ich nur in so weit berücksichtigen, als sie für die bisher noch wenig bekannte stromatische Entwickelung der Discomyceten Beiträge liefern.

An erster Stelle muss ich eines Pilzes Erwähnung thun, den ich unter dem Namen **Phycoascus tremellosus** nov. gen. et nov. spec. zum Vertreter einer neuen Gattung mache.

Auf feuchten Rindenstücken findet sich ein lockerfilziges grauweisses Fadengeflecht, welches bei 1 mm Dicke etwa, auf mehrere Centimeter weit ausgebreitet ist. Es besteht aus sehr locker verflochtenen Fäden von auffallend starkem Durchmesser (10 μ), die mit schaumigem Protoplasma erfüllt, oft kurzzellig gegliedert und stellenweise angeschwollen, dabei sparrig, recht- und stumpfwinkelig reich verzweigt sind. Zerstreut auf diesem Hypothallus stehen die Apothecien von wachsartig weicher Beschaffenheit und unregelmässiger Form. Während sie in der Jugend ein wenig konkav und mit einem angedeuteten Rande versehen sind, werden sie später konvex, lassen keine Spur eines Randes mehr erkennen, ja die Fruchtschicht wölbt sich soweit vor, dass sie in der Mitte hohl über dem Substrat liegt, am Rande nach aussen und unten sich umbiegt, so dass am äussersten Rande die Schlauchschicht sogar dem Substrat zugewendet ist. Die Apothecien erreichen 2 cm und darüber im Durchmesser und sind unregelmässig rundlich, auch lappig faltig im Umriss. Ihre Oberfläche erhebt sich im reifen Zustand bis 6 mm über den Hypothallus. Die Schläuche sind 200 μ lang, 10 μ breit, die ovalen farblosen Sporen liegen in einer Reihe in ihrem obersten Theile, sie messen 17×8 μ. Im Hypothecium findet man dieselben sparrig verzweigten Hyphen wie im Hypothallus; nur sind sie hier etwas fester verflochten, noch dicker (15 μ) und noch kürzer septirt. Sehr auffallend ist die Keimung der Sporen, welche in Nährlösung sehr bald nach der Aussaat eintritt. Die Spore schwillt auf das Doppelte ihres Durchmessers an und aus dem platzenden Epispor, welches als solches sichtbar bleibt (in ganz ähnlicher Weise wie

es für Choanephora abgebildet ist), stülpt sich das Endospor als 7 μ dicker Keimschlauch heraus. Die dickfädigen Mycelien, welche daraus entstehen, haben die grösste Aehnlichkeit mit dem Hyphengeflecht des Hypothallus. Die sparrige Verzweigung und das schaumige Protoplasma sind ihnen ebenfalls zu eigen. Vielfach kamen ganz unregelmässige knollenförmige Anschwellungen einzelner Myceltheile vor, welche an die bei Rozites gongylophora beobachteten, Bd. VI Taf. VI Fig. 20 dieser Mittheilungen abgebildeten erinnern. Während 14tägiger Pflege blieben die Kulturen steril, litten aber unter Bakterieninfektion, wodurch ihre weitere Beobachtung leider verhindert wurde.

Phycoascus ist zunächst durch den stark entwickelten, weit ausgebreiteten Hypothallus ausgezeichnet, der in ähnlicher Weise von keinem Discomyceten bisher bekannt geworden ist. Sein Vorhandensein dürfte die Gattung in die nächste Nähe von Pyronema verweisen. Mit dem Namen habe ich darauf hindeuten wollen, dass der Pilz durch seine ungewöhnlich dicken Hyphen, durch deren vakuolenreichen Protoplasmainhalt, durch das Aufschwellen der Sporen und die Art, wie das Endospor bei der Keimung sich herausstülpt, unverkennbar an niedere Formen, an Phycomyceten erinnert.

Die Systematik der Discomyceten liegt noch sehr im Argen. Man leitet sie neuerdings sämmtlich von den Pyrenomyceten her, weil sie, soweit die Untersuchungen reichen, angiokarpe oder wenigstens hemiangiokarpe Fruchtkörperentwickelung erkennen lassen. Doch ist es schwer sich vorzustellen, dass Formen wie unser Phycoascus oder wie Pyronema den Umweg über pyrenomycetenartige Vorfahren sollten durchlaufen haben. Immer wieder drängt sich die Vermuthung auf, ob nicht von Exoascus über Ascocorticium zu Psilopeziza und Rhizina und vielleicht darüber hinaus durch Lokalisirung der Fruktifikationsorgane auch zu Phycoascus und Pyronema, ja zu manchen Pezizen eine natürliche Entwickelungsreihe führe, die weiter z. B. durch Formen, wie

Spragueola Mass. sogar zu den Helvellineen verfolgbar sein dürfte. Schon Schröter, dessen feines Formgefühl sich oftmals bewährt hat, ist von ähnlichen Ueberlegungen geleitet worden und hat sie in der von ihm begonnenem Bearbeitung der Ascomyceten für Engler und Prantl Nat. Pflanzenfam. I. 1 Seite 162 u. 175 zum Ausdruck gebracht. Es wird noch vieler Arbeit bedürfen, ehe wir über diese Frage endgültig urtheilen können; doch giebt mir die Phycomycetenähnlichkeit des Phycoascus erneuten Anlass darauf hinzuweisen, ob nicht für manche der mit freien Ascen versehenen Pilze ein kürzerer Anschluss an die niederen Pilze gesucht werden müsse an Stelle des weiten über die Pyrenomyceten führenden Umwegs.

Zu den bemerkenswerthesten Nebenfruchtformen, welche bei Ascomyceten überhaupt vorkommen, gehören die von Brefeld entdeckten basidienähnlichen Conidienträger der Peziza vesiculosa Bull. und cerea Sow. (Band X S. 333 ff. Taf. XIII Fig. 17—28); sowie P. repanda Wahlb. und ampliata Pers. (Band IX Taf. III B Fig. 32 ff.). Die künstliche Kultur der grösseren Pezizen begegnet, wie schon Brefeld a. a. O. hervorhebt, sehr grossen Schwierigkeiten, weil die ausgeschleuderten Ascussporen von der Scheibe her fast immer Bakterien mit sich reissen und in den Kulturtropfen überführen. Wegen dieser Schwierigkeit, die zu überwinden ich nicht Zeit genug aufwenden konnte, blieben meine Kulturversuche mit grösseren Pezizaformen, an denen das durchforschte Gebiet übrigens reich ist, sehr dürftig.

Peziza catharinensis nov. spec. wird bei Blumenau auf morschen Holzstückchen am Waldboden häufig angetroffen. Die Apothecien stehen meist einzeln oder auch in Gruppen, sind in den jugendlichsten beobachteten Zuständen halb becherförmig, seitwärts in einen kurzen Stiel zusammengezogen, dann breitet sich die Scheibe vollkommen flach aus; sie ist meist oval im Umriss, excentrisch kurz gestielt und erreichte bis zu 7 cm Durchmesser. Besonders auffallend ist sie durch ihre kräftige weinrothe Farbe (Sacc. 50),

welche an den jüngsten Exemplaren am intensivsten auftritt. Die Fruchtkörper sind stark fleischig, in der Mitte einschliesslich des kurzen Stieles bis zu 1 cm dick, nach dem Rande allmählich sich verdünnend. Der ganze Fruchtkörper wird von einem dichten Geflecht 4 μ starker Hyphen gebildet, welche nirgends plectenchymatisch zusammenschliessen. Die Schläuche sind im oberen Theile cylindrisch, am Ende einfach abgerundet, 270 μ lang, 12 μ breit; sie stehen dicht eingekeilt zwischen zahlreichen fädigen Paraphysen von gleicher Länge. An dem Alkoholmaterial war durch Anwendung von Jod keinerlei Bläuung mehr zu erzielen. Die grossen hyalinen in einer Reihe liegenden Sporen sind bis 31 μ lang, 12 μ breit und schwach längsgestreift. Frisch aufgefangen zeigen sie zwei grosse und mehrere kleine Oeltropfen (Taf. V Fig. 77). Die Keimung trat bei mehrmals wiederholten Versuchen unregelmässig, d. h. nie bei allen ausgesäeten Sporen ein und die Entwickelung konnte nur wenig über das in Fig. 77 abgebildete Stadium hinaus verfolgt werden. Die Spore theilt sich durch eine Querwand in zwei Zellen, deren jede einen Keimschlauch entsendet. Dieser erzeugt alsbald Conidien an seinem Ende sowohl, als auch seitwärts. Die Conidien sind oval, 8 μ lang und 4 μ breit, und grenzen sich von dem tragenden Faden durch eine Querwand ab, ohne dass ein eigentliches Sterigma ausgebildet würde. In anderen Fällen unterblieb die Quertheilung der Spore, es trat nur ein Keimschlauch aus, in den sich der Inhalt der Spore entleerte.

In Fig. 78 habe ich weiterhin die Keimung der Sporen einer anderen im Gebiete häufigen auffallenden grossen Peziza darstellt, welche nach Herrn Hennings gütiger Mittheilung wohl zur Untergattung Plicaria gehören dürfte. Sie bildet hellgelbe kurz gestielte, meist regelmässig runde, glatte schüsselförmige Scheiben, deren Durchmesser 2 cm und mehr betragen kann. Ihre grossen einzelligen hyalinen Sporen sind oval, 31 μ lang, 11—12 μ breit, und zeigen in frischem Zustande vier Oeltropfen, von denen 2 grössere in der Mitte einander genähert sind. Die in Fig. 78 dargestellte Keimung

der Sporen wurde mehrfach erreicht, doch war darüber nicht hinauszukommen, weil die Kulturen stets durch Bakterien gestört wurden.

Vergleichen wir die Figuren 77 u. 78 mit den oben angeführten Brefeldschen Keimungsergebnissen von Pezizaarten, so finden wir sie vor jenen hauptsächlich durch den Mangel der Sterigmen ausgezeichnet, welche dort die Basidienähnlichkeit der Conidienträger in erster Linie bestimmen. Dagegen kommt die so höchst bemerkenswerthe Neigung zur Köpfchenbildung durch Verschiebung der Conidien nach der Spitze des Trägers auch in der Fig. 78 schon zum Ausdruck.

Das von mir gesammelte Material und meine Beobachtungen reichten bei weitem nicht aus, mir ein Eingehen auf die noch ganz unklare Systematik der Discomyceten nutzbringend erscheinen zu lassen. Indessen lag mir nach dem Ergebniss der Pyrenomycetenuntersuchungen natürlich die Frage nahe, ob nicht auch im Reiche der Discomyceten Formen vorkommen, welche einen Fortschritt der stromatischen Entwickelung über die einfache Scheibe hinaus bekunden. Solche waren um so eher zu erwarten, als sie ja unter den laub- und strauchflechtenbildenden Discomyceten thatsächlich schon vorliegen. Eine in diesem Sinne recht bemerkenswerthe Erscheinung beschreibt Rehm in der Hedwigia 1900 Seite 216 unter dem Namen Physmatomyces. Es ist dies nach Rehm ein Pilz mit gelatinösem Stroma, welches zahlreiche Apothecien hervorbringt, ein Pilz, der die Flechtengattung Physma ohne Algen darstellt. Er wurde durch Ule bei Blumenau gesammelt.

Eine eigenartige Ausbildung des Apotheciums durch lappige Auswüchse oder Verzweigungen zeigt uns **Peltigeromyces microsporus** nov. gen. et spec., ein Pilz, den ich auf faulem Holze am Waldboden auffand. Die Fruchtscheiben erreichen bis 3 cm Durchmesser. Sie sind mannigfach gelappt, die einzelnen Lappen haben meist längliche, nach vorn abgerundete Gestalt und zeigen

starke Neigung zum Einrollen ihrer Ränder. Sie sind stiellos, nur mit einem Punkte der Unterlage angeheftet, von knorpelig fester Beschaffenheit und wenig über 1 mm Dicke. Die Farbe der sterilen Unterseite ist schwarz. Der Pilz bildet hier eine deutliche Rindenschicht aus paraplectenchymatischem Gewebe, dessen Zellen etwa 10 μ Durchmesser und stark gebräunte Wände besitzen. Der eigentliche Körper ist aus lose verflochtenen, 1—2 μ starken, scheinbar in einer zähen Gallerte eingebetteten Fäden gebildet. Unter der Schlauchschicht befindet sich eine 60 μ starke Hypothecienschicht, in der die dickwandigeren Fäden horizontale Richtung zeigen und fast lückenlos verflochten sind. Die Schläuche von 60 μ Länge und 4 μ Breite stehen zwischen Paraphysen, welche nicht über die Schlauchschicht hinausragen. Sie sind achtsporig, die Sporen oval, fast kuglig, hyalin, von kaum 2 μ Durchmesser. Die Farbe der Fruchtschicht ist matt blaugrau (Sacc. 44 mit wenig 45 und 37 Beimischung). Die Lappen der Scheibe mit ihren eingerollten Rändern erinnern lebhaft an Peltigera.

Wenn man die Scheibe der Discomyceten mit vollem Rechte als ein Analogon des Peritheciums der Pyrenomyceten auffasst, so darf man erwarten, dass in ähnlicher Weise, wie es bei den letzteren in mannigfaltigster Form geschieht, auch bei den Discomyceten Stromata vorkommen werden, welche mehreren Apothecien zur Basis dienen, dann auch solche, welche die Apothecien zur besseren Verbreitung der Sporen höher über das Substrat hinauszuheben bestimmt sind. Zahlreich sind indessen derartige Vorkommnisse noch nicht, wenn wir von den Laub- und Strauchflechten absehen. Der oben erwähnte Physmatomyces Rehm ist hier anzuführen. In Tulasnes Carpologie III Taf. XIX Fig. 4, 5, 14 finden wir ferner von Cenangium Ribis und Dermatea Cerasi Stromata abgebildet, welche gleichzeitig mehrere Apothecien und daneben noch Pycniden tragen in ganz gleicher Art, wie Perithecien und Conidienlager auf manchen Nectriastromaten vorkommen.

Eine Dermateaform meiner Blumenauer Sammlung (Nr. 598) schliesst sich hier an, welche auf morschem Holze vorkam und ein stielförmiges Stroma ausbildete, an dem mehrere grosse bis $1^1/_4$ cm Durchmesser zeigende Fruchtscheiben, wie Blumen an einem Bouquet zusammen sassen, sich gegenseitig drängend und ihre Rinde gegen einander aufwölbend.

Aehnliche Fruchtkörperausbildungen sind durch Tulasnes Zeichnungen auch von Coryne bekannt gemacht, welche systematisch ja von Dermatea weit getrennt wird; auch aus diesem Verwandtschaftskreise kamen ähnlich hoch entwickelte Stromata wie die beschriebenen, mit je mehreren gallertigen, hellgefärbten, in Alkohol aber schwarz werdenden Apothecien im Blumenauer Walde vor (Nr. 560 meiner Sammlung).

Geradezu charakterisirt durch ihre Stromagestaltung sind aber unter den bisher bekannt gewordenen Discomycetengattungen nur zwei: Cordierites Mont. und Cyttaria Berk. Beide sind für unsere Art der Betrachtung von hohem Interesse, beide erfüllen die oben ausgesprochene Erwartung, dass nämlich die Ergebnisse derselben Gesetze der Fruchtkörperbildung, welche unter den Pyrenomyceten die auffallendsten Gestaltungen hervorbrachten, auch unter den Discomyceten wirksam sind. Cordierites ist gewissermaassen ein Thamnomyces, Cyttaria aber ein Mycocitrus unter den Scheibenpilzen. Während Cyttarien in meinem Arbeitsgebiete nicht vertreten waren, so fand ich zwei bemerkenswerthe Pilze, auf welche die Diagnose von Cordierites Mont. anzuwenden sein dürfte; diese Diagnose lautet nach Saccardo VIII Seite 810: „Stipes seu stroma corneo-carbonaceum, ramosissimum fragilissimumque. Ascomata terminalia, tandem cupulari-aperta, marginata. Discus superus, asciger, sporidiis pruinosis. Asci breviter clavaeformes 6—8 spori. Sporidia oblonga, continua, hyalina, uniserialia."

Cordierites fasciculata nov. spec. tritt büschelweise auf trocknem morschen Holze auf. Die kohlig schwarzen, leicht zerbrechlichen flachgedrückten 1 mm starken Stiele verzweigen sich

unregelmässig wiederholt, erreichen eine Gesammthöhe von 2 bis 3 cm und tragen an jedem Ende ein trichterförmiges rundes Apothecium von verschiedenem bis 7 mm betragenden Durchmesser. Seine nach oben gerichtete Schlauchschicht ist nur wenig heller gefärbt, als der ganze Pilz und sieht wie bereift aus. Das Fleisch des Apothecienkörpers besteht aus prosoplectenchymatischem braunwandigen lockeren Gewebe, und die Längsrichtung seiner Zellen ist parallel der Scheibenfläche; eine Rindenschicht der sterilen Unterseite ist nur durch dunklere Färbung der Zellwände angedeutet. Ein Hypothecium ist nicht deutlich ausgebildet. Die Länge der Schläuche beträgt 60 μ, ihre Breite 4 μ. Die ovalen hyalinen Sporen liegen in einer Reihe und sind 4—5 μ lang. Der Pilz scheint Cordierites guyanensis Mont. nahe zu stehen; er färbt den Alkohol, in dem er aufbewahrt wurde, gelbbraun.

Eine bemerkenswerthe Formsteigerung ihm gegenüber weist **Cordierites umbilicarioides** nov. spec. auf, der an gleichen Oertlichkeiten mit dem vorigen vorkam. Ueber sein Stroma und dessen Beschaffenheit gilt in jeder Hinsicht dasselbe, wie bei Cord. fasciculata, die Scheiben aber erreichen bis 2 cm Durchmesser und sind höchst unregelmässig zerschlitzt und gelappt; ziemlich flach ausgebreitet bei feuchtem Wetter, falten sie sich beim Eintrocknen in mannigfacher Weise blumenartig nach oben zusammen. Ueber den Bau der Apothecien, Schläuche und Sporen gilt alles bei der vorigen Form Gesagte. Die Schläuche sind wenig länger, die Sporen etwas grösser, 5—6 μ lang. Die Scheibe ist violettschwarz, die sterile Seite kohlschwarz, fein rauh gekörnelt. Im trocknen Zustand erinnert der Pilz ausserordentlich an Gyrophora oder Umbilicaria, weshalb ich auf Herrn Hennings Vorschlag den Artnamen „umbilicarioides“ wählte. Er ertheilt dem Alkohol eine rothbraune Färbung.

Schlusswort.

Ich kann den Schluss dieser Arbeit nicht, wie im vorigen Hefte dieser Mittheilungen geschehen, als „Uebersicht der Ergebnisse“ bezeichnen. Denn die Ergebnisse dieser Arbeit sind mannigfaltig, sie liegen nach sehr verschiedenen Richtungen hin, auf morphologischem, biologischem, physiologischem und speziell systematischem Gebiete, sie sind in den Gang der Darstellung an gehöriger Stelle eingeflochten, und ich würde bei ihrer Zusammenstellung lange Wiederholungen nicht vermeiden können. Nach der Entstehungsgeschichte meiner Arbeit kann dies nicht Wunder nehmen. Ich beabsichtigte in zusammenhängender Darstellung über alle während meines dreijährigen Aufenthaltes in Blumenau, Brasilien, gemachten Beobachtungen zu berichten, welche sich auf Phycomyceten und Ascomyceten beziehen. Diese Pilzgruppen waren für mich nicht in demselben Sinne Arbeits- und Sammlungscentren, wie es die Ameisenpilze, die Phalloiden, die Protobasidiomyceten gewesen sind. Während ich auf jene, nachdem ich sie einmal als besonders geeignete Arbeitsangriffspunkte erkannt hatte, die Hauptaufmerksamkeit richtete, ihrer Kultur die grösste Sorgfalt angedeihen liess und bei dem Sammeln und Suchen im Walde vor allen Dingen nichts zu übersehen trachtete, was jenen Formenkreisen anzugehören schien, blieb natürlich für die Angehörigen der übrigen Pilzklassen bei der Kürze der Zeit nicht die Möglich-

keit gleich ausgedehnter Beobachtung. Hier war es mehr dem Zufall überlassen, welche Formen mir zu genauerer Untersuchung in die Hände fallen sollten, und zur künstlichen Kultur konnte ich sie nur dann heranziehen, wenn die jeweils in Betrieb befindlichen Kulturen jener von mir für wichtiger erachteten Formen gerade Zeit dazu liessen. So wurden vorzugsweise solche Formen gesammelt, die von den mir bekannten Typen möglichst verschieden zu sein schienen, und dadurch meine Aufmerksamkeit erregten, dann wieder solche, die durch Grösse und Farbe besonders auffielen oder auch durch Eigenart der Formgestaltung, wie sie besonders die mannichfachen Vertreter der Gattung Cordyceps auszeichnet. Grundsätzlich liess ich alles bei Seite, was nur den „fungis imperfectis“ hätte eingereiht werden können, vor allem jene zahllosen Conidienformen, deren Einreihung in das natürliche System wegen mangelnder Kenntniss der charakteristischen Fruchtform unmöglich ist; wie ich denn überhaupt, so lange noch in der Mykologie an den „perfekten“ Pilzen so viel zu thun ist, wie bis heute, die Beschäftigung mit den „imperfekten“ für wenig erspriesslich halte, es sei denn, dass der eine oder andere von ihnen ein besonderes praktisches Interesse als Schädling wichtiger Kulturpflanzen beansprucht; und stets hielt ich mir jene beherzigenswerthe Bemerkung vor Augen, mit welcher Fritz Müller im Jahre 1861 eine Abhandlung über Polypen und Quallen von Santa Catharina einleitete:

„Beschreibungen vereinzelter neuer Thiere“ (man kann hinzusetzen: und Pflanzen), „die nur die Zahl der schon verzeichneten Arten anschwellen, ohne einen tieferen Einblick in ihren Bau, einen freieren Ueberblick über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu gewähren, sind im allgemeinen mehr geeignet, den Fortschritt der Wissenschaft zu erschweren, als zu fördern, indem sie nur den zu bewältigenden Stoff und nicht auch entsprechend die zur Bewältigung nöthige Kraft mehren.“

So also kam gerade jene Auswahl von Phycomyceten und

Ascomyceten zur Beobachtung, Untersuchung und Darstellung, welche ich dem geneigten Leser in dem gegenwärtigen Hefte vorgeführt habe.

Wenngleich nun, entsprechend der geschilderten Entstehungsgeschichte der Arbeit, die einzelnen Gruppen und Familien der genannten grossen Klassen sehr ungleichmässig in meinen Aufzeichnungen vertreten waren, so that sich doch bald eine von ihnen, die der Hypocreaceen, durch verhältnissmässig grosse Formenzahl und merkwürdige Gestalten vor allen anderen hervor. Die Riesenbambuspilze hatten mich schon in den ersten Monaten meiner Arbeitszeit gefesselt, sie gehörten alle der genannten Gruppe an; ebendahin zählten die wunderbaren Insektenpilze, deren Zahl ganz allmählich im Laufe der drei Jahre sich mehrte, und die Grasbewohner Ophiodotis, Balansia, Claviceps erschienen als nicht minder anziehende Gegenstände der Untersuchung. Da nun auch Angehörige der Gattung Hypocrea selbst in dem durchforschten Gebiete ausserordentlich häufig waren, so richtete ich zumal gegen das Ende meiner Arbeitszeit immer mehr Aufmerksamkeit auf die Hypocreaceen und brachte ein Material zusammen, welches wenigstens für diese Familie eine über den engeren Rahmen der beobachteten Formen hinausgehende systematische Bearbeitung ermöglichte. Das Ergebniss ist in den vorliegenden Blättern niedergelegt. Möchte es sich als ein brauchbarer Beitrag zur Systematik der Carpoasci, zunächst der Pyrenomyceten, erweisen. Bei der grossen Fülle der Einzelheiten, welche in Betracht kommen, würde es ohne lange Wiederholungen auch hier nicht möglich sein, im Schlusswort eine Uebersicht zu geben, welche den Leser der Mühe überhöbe, die einzelnen Abhandlungen zu lesen. Doch möchte ich einige der leitenden Gedanken in Kürze hervorheben.

Man betrachte die Figuren 52 und 53 auf Tafel III: ein Ascomycet von täuschender Polyporusgestalt. Diese Bilder lehren unzweifelhaft, dass die äussere Gestalt der Fruchtkörper der Pilze uns keinen Aufschluss über ihre verwandtschaftlichen

Verhältnisse giebt aus Gründen, die ich wiederholt dargelegt habe (vergl. Heft VIII dieser Mitth. S. 154 ff. u. S. 74, 75 dieses Heftes). Es ist nun von Werth, hierzu eine Anmerkung Tulasnes anführen zu können, welche der feinsinnige Forscher schon im Jahre 1853 in den Ann. d. sc. nat. III Série 19. Bd. Seite 225 niedergelegt hat:

„Les Trémellinées composent, dit M. Fries, un groupe très distinct, qui clôt la grande série des Hyménomycètes et sert à l'unir aux Discomycètes. On aperçoit effectivement quelques analogies de forme générale entre les Trémelles ondulées plissées et foliiformes, telles que les Tremella mesenterica Retz., T. foliacea Pers. et autres semblables, et le chapeau tantôt gonflé lacuneux, tantôt membraneux et sinué des Morilles et des Elvelles, entre les Exidia recisa Fr. et E. spiculosa Sommerf. et les Pézizes etc. Mais il ne faudrait pas pousser plus loin de telles comparaisons; ce sont là des analogies pareilles à celles que les Clavaires offrent avec les Xylaria, les Géoglosses ou les Spathulaires, les Cyphella avec les Pézizes, certaines Théléphores avec les Rhizina etc. c'est à dire qu'elles sont plus apparentes que réelles, et témoignent seulement de l'admirable harmonie par laquelle il a plus à l'anteur de la nature d'enchaîner entre eux tous les êtres, malgré leurs dissemblances."

Aus diesen Betrachtungen, zu deren Stütze die vorliegende Arbeit reiches Beweismaterial erbringt, ergiebt sich zweifellos, dass es durchaus verfehlt ist, einer Neueintheilung der gesammten Pyrenomyceten die stromatische Ausbildung der Formen als erstes Eintheilungsprinzip zu Grunde zu legen, wie Jaczewski wollte (Bull. soc. mycol. de France 1894, S. 13). Der genannte Forscher fühlte die vorläufig noch bestehende Mangelhaftigkeit der systematischen Eintheilung der Pyrenomyceten und wollte ihr durch ein möglichst natürliches System abhelfen. Er übersah aber, dass dies ein aussichtsloses Beginnen ist, so lange wir über die Entwickelungsgeschichte der einzelnen Formen, ja bei sehr vielen sogar über ihre

reifen Zustände nur ungenügende Kenntnisse besitzen. Indem er die Pyrenomyceten in die zwei möglichst unnatürlichen Gruppen der einfachen, stromalosen und der zusammengesetzten, mit Stroma versehenen theilte, verkannte er vollständig die in diesen Blättern wiederholt nachgewiesene Thatsache, dass die Stromaausbildung sich in den allerverschiedensten Reihen der Pilze, oftmals bei sehr weit in der Verwandtschaft getrennten Formen in ganz ähnlicher Weise vollzieht, und übereinstimmende Gestalten hervorbringt. Die Perithecien und Ascen waren offenbar in ihrer Form längst bestimmt und fest geworden, ehe stromatische Weiterbildung begann. Das Ansteigen von stromalosen zu Formen mit immer höher entwickeltem Stroma lässt sich in vielen offenbar und sicher blutsverwandten Reihen schrittweise noch heut verfolgen, so z. B. innerhalb der einen grossen Gattung Hypocrea (vergl. S. 90/91). Für die Trennung der Hauptgruppen darf man die Stromaform nicht verwenden.

Während der Bau des natürlichen Systems der Fadenpilze durch Brefeld in seinen Hauptzügen klar und einfach erwiesen und festgestellt ist, bleibt die engere systematische Anordnung innerhalb der grossen Gruppen der Carpoasci wie der Autobasidiomyceten noch eine Aufgabe der Zukunft, deren Lösung nicht eher vollendet sein wird, als bis alle dorthin gehörigen Pilzformen genau erforscht, entwickelungsgeschichtlich untersucht und bekannt sein werden Bis dahin kann ein stetiger Fortschritt nur erreicht werden, indem man sich zunächst an die Eintheilungen hält, wie sie durch den natürlichen Takt der Systematiker geschaffen und vorläufig festgelegt sind, und an dieser Anordnung im Einzelnen Korrekturen anbringt in dem Maasse, wie solche durch die vermehrten entwickelungsgeschichtlichen und vergleichend morphologischen Untersuchungen sich als nothwendig herausstellen.

Dass der gleiche Bau der Schläuche und Sporen uns als ein Hinweis auf nähere Blutsverwandtschaft gilt, ist sicherlich berechtigt. Zumal wenn es sich um so eigenartig bestimmte Schläuche

und Sporenformen handelt, wie bei der Gattung Hypocrea oder den „linosporous Hypocreaceae“ und wenn die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung bestätigend hinzukommt, dürfen wir getrost annehmen, dass die auf Sporengestalt begründete Saccardosche Eintheilung im besonderen Falle das Richtige getroffen hat. Die nach Sporenzahl und -form bestimmten Schläuche scheinen ebenso wie die Basidien einen Endpunkt der Entwickelungsrichtung zu bezeichnen, der weiteren Variationen nicht mehr unterworfen war, während die stromatische Fortbildung nun erst einsetzte und, wie unsere Beobachtungen zeigen, vielfach noch heute im Fluss ist. Darum kann nur innerhalb der als blutsverwandt festgestellten Formenreihen die Höhe der stromatischen Ausbildung mit Vortheil als Eintheilungsgrund verwendet werden.

Sekundär nur, wie die Stromabildung können die Nebenfruchtformen, die Chlamydosporen und Conidien, dem Systematiker als allerdings werthvolles Hülfsmittel dienen; denn ähnliche, ja gleiche Conidienformen finden wir bei den allerverschiedensten Gruppen der Fadenpilze, und auch die Ansteigerung von Einzelconidien zu Conidienlagern und Conidienfruchtkörpern vollzieht sich unabhängig von der Verwandtschaft bei den verschiedensten Formen nach den nämlichen Gesetzen, welche die Ascusfruchtkörper und die Basidienfruchtkörper beherrschen. Ein bemerkenswerthes Beispiel hierfür habe ich durch die vergleichende Betrachtung des Conidienfruchtkörpers von Corallomyces Jatrophae und des Basidienfruchtkörpers von Schizophyllum beigebracht (S. 99 ff.). Für die richtige Beurtheilung und Bewerthung der Conidien und Chlamydosporen muss Brefelds Abhandlung „Vergleichende Betrachtung der Fruchtformen der Ascomyceten“ Seite 341 des X. Bandes zu Grunde gelegt werden.

Als ein erläuterndes Beispiel dafür, wie innerhalb der Hypocreaceen der nächste verwandtschaftliche Zusammenhang durch die Sporenform bezeichnet wird, wie innerhalb der durch die gleiche Sporenform zusammengehaltenen Entwickelungsreihen se-

kundär einmal die Höhe der stromatischen Ausbildung, dann auch die Entwickelung der Conidienfruchtkörper zur Gattungsabgrenzung zweckmässig benutzt wird, füge ich zum Schlusse die folgende tabellarische Zusammenstellung bei:

	Sporen zweizellig	Sporen mehrzellig	Sporen mauerförmig getheilt.
Stroma fehlend, Conidien nicht auf bestimmt geformten Fruchtkörpern.	Nectria Fries.	Calonectria de Not.	Pleonectria Sacc.
Stroma wenig, polsterförmig entwickelt; Conidienfruchtkörper bestimmt geformt, stilbumartig.	Sphaerostilbe Tul.	Stilbonectria Karst.	Megalonectria Sacc.
Stroma massig, kuglig knollig, rings mit Perithecien besetzt.	Mycocitrus nov. gen.	Peloronectria nov. gen.	Shiraia P. Henn.

Ich habe in meiner Arbeit dargelegt, dass die äussere Aehnlichkeit, welche zwischen den je drei horizontal neben einander stehenden Gattungen zweifellos herrscht, für die Nähe ihrer Blutsverwandtschaft nicht so viel bedeutet, wie die Gleichheit der Sporenform, welche die je drei vertikal unter einander stehenden Gattungen verbindet.

Es würde nicht schwer sein, alle in den vorstehenden Blättern behandelten Pilze in eine grosse tabellarische Uebersicht nach ähnlichen Prinzipien zusammenzustellen, und eine solche Zusammenstellung würde im grossen Ganzen viele Uebereinstimmung mit der mehrfach erwähnten Saccardoschen Tabelle der Hypocreaceen auf Seite 23/24 des XIV. Bandes der Sylloge haben. Ein solches Schema bringt aber die grosse Gefahr mit sich, dass den Thatsachen Gewalt geschieht; die Tabellenform ist viel zu roh, als dass die mannigfachen und verwickelten Beziehungen der Organismen zu einander darin zu wirklich treffendem Ausdruck gebracht werden könnten. Auch ist die Zeit dafür noch nicht gekommen. Ist doch nicht einmal die grosse Gruppe der Hypocreaceen selbst endgültig und natürlich begrenzt. Von den Dothideaceen mussten wir zwei Gattungen zu jenen hinüberziehen, auf Uebergänge zu den Xyla-

rieen deuten manche neuere Funde hin. So kann vorläufig nur sorgsame gewissenhafte Einzeluntersuchung uns dem fernen Ziele eines natürlichen Systems aller Pyrenomyceten näher führen. Erst wenn sie alle genau erforscht, entwickelungsgeschichtlich untersucht und bekannt sein werden, dürfen wir hoffen, dass sachkundige Prüfung und Würdigung der erworbenen Kenntnisse späteren Generationen einen befriedigenden Einblick in die verwandtschaftlichen Beziehungen aller zu einander eröffnen wird. Dann wird man klar entscheiden, in welcher Weise wir uns am leichtesten, unserem Verstandesbedürfnisse am besten entsprechend die Entwickelungsreihen innerhalb der artenreichen grossen Klassen der Fadenpilze so vorzustellen haben, dass alle beobachteten Thatsachen sich unserer Vorstellung bestätigend anschliessen lassen.

Antwort

auf kritische Bemerkungen zu früheren Arbeiten des Verfassers.

Herr Privatdocent Dr. Holtermann in Berlin hat im Jahre 1898 ein Buch erscheinen lassen „Mykologische Untersuchungen aus den Tropen". Als Motto könnte man diesem Buche die Worte des Verfassers von Seite 1 seiner Arbeit vordrucken: „Wir sind in der Pilzsystematik seit de Bary im Grunde nicht weiter gekommen, obwohl das Material inzwischen gewaltig gewachsen ist." In diesem Buche findet sich auf Seite 41 über Auricularia Auricula Judae die Bemerkung: „Die Zahl der Theilzellen" (sc. der Basidien) „ist nicht, wie von Brefeld und Möller angegeben, vier, sondern sie ist, wie auch Saccardo und Patouillard u. A. behaupten, schwankend" und weiter:

„Für die Brefeldsche Hypothese, nach welcher die Zahl der Sterigmen bei den Basidiomyceten von dem Unregelmässigen zu dem Typischen und Regelmässigen sich entwickelt haben soll, ist es allerdings von Wichtigkeit, dass bei den höchst entwickelten Formen Schwankungen in der Zahl der Theilzellen nicht vorkommen. Die Annahme stimmt aber, wie wir gesehen haben, mit der Wirklichkeit nicht überein."

„Im Uebrigen habe ich den Untersuchungen von Möller und Brefeld" (soll wohl heissen Brefeld und Möller) „über die Basidien der Auricula" (soll wohl heissen Auricularia) „nichts hinzuzufügen. Dass ihre Angaben über die Zahl" (soll wohl heissen Zahl der Basidientheilzellen) „unbedingt unrichtig sind, habe ich sowohl an frischem Material, als auch an eingebettetem durch Mikrotomschnitte konstatiren können." —

Da nun auch weiterhin die von Brefeld gewonnenen, von mir in Brasilien seiner Zeit bestätigten Kulturergebnisse von Auricularia durch denselben Herrn Holtermann in Java nicht bestätigt werden konnten, ein Umstand, der meiner Meinung nach lediglich auf mangelhafte Beobachtung zurückzuführen ist, so erschien es mir wünschenswerth, mich an demselben Material, welches Herrn Holtermann vorgelegen hat, von der Unrichtigkeit seiner Angaben überzeugen zu können. Ich erhielt durch die Güte des Herrn Raciborski aus Java im Februar 1900 an der Luft getrocknete gut erhaltene Fruchtkörper der dortigen

Auricularia. Die Basidien sind nicht leicht zu untersuchen, wie wiederholt betont worden ist. Macht man jedoch mässig dünne Längsschnitte durch das Hymenium, und legt sie 24 Stunden in gewöhnliche Tinte, zerdrückt sie danach leicht mit dem Deckglase, so kann man sich sicher von der Genauigkeit der Brefeldschen Zeichnungen und Angaben überzeugen. Die Basidie zeigt stets vier Theilzellen, die aber nicht zugleich die Sterigmen und Sporen bilden und sich danach entleeren, sondern nach einander; die entleerten Theilzellen und Sterigmen fallen zusammen und werden undeutlich. Dass ganz vereinzelte Unregelmässigkeiten vorkommen können, wie sie sich schliesslich bei allen Basidien gelegentlich finden, soll nicht bestritten werden; mir sind indessen bei Auricularia noch keine solche zu Gesicht gekommen. Holtermann würde sich vielleicht gescheut haben, seine überaus leichtfertigen und oberflächlichen Bemerkungen über Auricularia drucken zu lassen, wenn er die Arbeit von Sappin-Trouffy (Le Botaniste 5. Série 1896/97 Seite 56/57) sich vorher angesehen hätte. Aus derselben und ihren ausgezeichneten Abbildungen geht die typische Vierzelligkeit der Auriculariabasidie ebenfalls ganz zweifellos hervor. Mindestens hätte man doch erwarten dürfen, dass er auch die „unbedingte Unrichtigkeit" der Sappin-Trouffyschen Zeichnungen nachwies, ehe er das Ergebniss seiner eigenen „unbedingt unrichtigen" Beobachtungen in so hochtrabender Weise verkündete.

Holtermann fährt dann in seiner Besprechung fort:

„Auch meine Kulturversuche ergaben ein von Brefelds und Möllers Ansichten" (soll wohl heissen Ergebnissen) „abweichendes Resultat. Brefeld giebt an, dass die Sporen im Wasser, wie auch in der Nährlösung leicht auskeimen, indem sie Keimfäden austreiben, die sich zumeist nahe hinter der Ursprungsstelle unregelmässig verzweigen. An den Enden der Seitenäste bilden sie seiner Darstellung zu Folge äusserst winzige Conidien. Im Uebrigen verweise ich auf seine eigenen Untersuchungen über diese Frage. Nur bemerke ich, dass bei Anwendung von reichlicher Nährlösung nach Brefeld besondere Zweige und Zweigsysteme als Conidienträger angelegt werden. Möller bestätigt die Brefeldschen Angaben und hat auch eine spärlicher oder üppiger eintretende Fruktifikation in den charakteristischen Häkchenconidien gefunden. Leider giebt er hierzu keine Zeichnung."

Der Ausdruck „leider", den Herr Holtermann hier für zulässig hält, ist der einzige Grund, der mich zwingt, auf seine Bemerkungen, deren Ungenauigkeit sonst in der Länge der Zeit durch weitere Untersuchungen anderer Forscher ganz von selbst sich herausgestellt haben würde, einzugehen. Ich habe ausdrücklich betont, dass ich (cf. Protobasidiomyceten S. 42) durch sehr zahlreiche, oft wiederholte und mannigfach abgewandelte Kulturen mich von der Uebereinstimmung des Verhaltens der brasilischen Auricularia mit dem von Brefeld geschilderten der europäischen bis in alle Einzelheiten überzeugte, so dass die von Brefeld gegebenen zahlreichen vortrefflichen Abbildungen ohne jede Einschränkung auch für die in Brasilien gemachten Kulturen gelten können. Dieser meiner Angabe gegenüber muss ich den Ausdruck „leider" in dem oben angegebenen Zusammenhang als durchaus ungehörig entschieden zurückweisen. Den sonstigen Aeusserungen des Herrn Holtermann über das Fehlen der Auricolariaconidien bei der javanischen Form muss ich aber entgegenhalten, dass die

von Herrn Raciborski übersandten Auriculariafruchtkörper aus Java, in Eberswalde durch Anfeuchten zum Leben erweckt, dort reichlich Sporen warfen, welche alsbald keimten, und dass auch diese sich bezüglich der Conidienfruktifikation in Wasser und in Nährlösung in üppiger oder schwächerer Entwickelung ganz genau so verhielten, wie Brefeld es beschreibt und abbildet für die europäische Form und wie ich es in Brasilien bestätigte. Die Conidien sind, wie schon Brefeld schreibt, wegen ihrer Kleinheit und Durchsichtigkeit leicht zu übersehen, und es gehört dazu, dass man sie beobachtet, allerdings „die volle Beherrschung der Kulturmethoden". Damit Herr Holtermann nicht wieder seinem Bedauern Ausdruck giebt darüber, dass ich auch jetzt darauf verzichte, die Entwickelungszustände der javanischen Auricularia abzubilden, weil auch für diese die Brefeldschen Abbildungen bis ins einzelnste zutreffen, so will ich noch hinzufügen, dass Herr Professor Ramann (jetzt in München) die Kulturen, die nachweislich von den javanischen Auricularien abgeleitet waren, mehrere Tage nach einander bei mir besichtigt hat, und dass ich ihm die Conidien, wie sie unmittelbar an den keimenden Sporen, und demnächst an verzweigten Trägern sich bilden, wiederholt gezeigt habe.

Es ist wirklich ein Glück zu nennen, dass in diesem Falle Holtermanns Oberflächlichkeiten und Unrichtigkeiten sich auf einen Pilz bezogen, den man bei einiger Vorsicht rings um die ganze Erde schicken kann, ohne dass seine Lebensfähigkeit und die Keimfähigkeit seiner Sporen darunter leiden. Sonst hätte es wohl zum Schaden der Wissenschaft noch länger gedauert, ehe derartige Verdunkelungen sicherer und zweifellos erwiesener wissenschaftlicher Thatsachen in angemessener Weise zurückgewiesen werden konnten. Die Probe aber genügt, um gegenüber den sonstigen Entdeckungen des Herrn Holtermann die äussersten Zweifel jedem Mykologen zur Pflicht zu machen.

Wer sich etwa für die von Herrn Holtermann als zulässig erachtete Art der „Literaturbenutzung" interessirt, den würde ich bitten, seine „Schlussbetrachtung" Seite 109 nebst den Bildern Taf. VI Fig. 1a u. c zu vergleichen mit meinen drei Jahr früher erschienenen Ausführungen: Protobasidiomyceten Seite 40 ff., 153 ff. und Taf. I Fig. 1 ebendaselbst.

Der Herr Ab. J. Bresadola hat in der Hedwigia 1896 Seite 276 ff. eine ganze Reihe der von mir in Brasilien gesammelten Pilze beschrieben und benannt, wie in meiner Arbeit bereits wiederholt erwähnt wurde. Er beschränkt sich aber nicht auf die einfache Beschreibung, sondern giebt an jener Stelle mir und anderen Mykologen aus Anlass der Beschreibung von Auricularia Auricula Judae eine längere Belehrung in lateinischer Sprache. Nach Herrn Bresadola muss die Gattung Hirneola von Auricularia getrennt werden, wofür ein irgend gewichtiger Grund nicht vorgebracht wird. Sodann soll der von mir als Auricularia Auricula Judae bezeichnete Pilz mit der Laschia delicata Fries nicht identisch sein, wie ich auf Grund sorgsamer Untersuchung behauptet habe. Für seine gegentheilige Ansicht beruft sich Bresadola auf gewisse makroskopische Merkmale, deren Berechtigung nicht anzuerkennen ist, und über die weiter kein Wort zu verlieren ist. Darauf schliesst die lange Bemerkung mit den Worten: „Notis micrologicis ergo affinitates nobis magis innotescunt, ita ut species olim dis-

junctae, suo naturali loco nunc systematice ordinantur" (ordinentur?), „at ex hoc notae macrologicae" (notas macrologicas?) „negligere non debemus cum istae quoque ad perfectam rerum naturalium cognitionem acquirendam et ad species generaque affinia distinguenda optime inserviant. Vitemus ergo ne extrema se tangant. Veteres enim notae microscopicae" (notas microscopicas?) „negligebant. Neoterici, e contra, notae macrologicae" (notas macrologicas?) „non tantum negligunt, sed spernunt. An hoc verum scientiae progressum constituit?" Der Vorwurf mit dem grossartig klingenden „non tantum negligunt, sed spernunt," ist so abgeschmackt, dass der Neotericus dem Vertreter der Veteres ruhig das letzte Wort lassen könnte. Er thut es nicht, weil der alte Herr es ihm gar zu leicht und verlockend macht, auf die Philippica zu erwidern. Offenbar hat Herr Bresadola unter den vielen Druckfehlern noch einen letzten übersehen. An Stelle des Fragezeichens nämlich am Ende seiner Rede sollte ein Doppelpunkt stehen. Setzen wir ihn, so lesen wir a. a. O. in der Hedwigia Folgendes:

An hoc verum scientiae progressum constituit:

106. Hirneola? lancicula Mont. Guj. n. 439 Sacc. Syll. VI p. 770.

Hab. ad ligna „Blumenau" Brasiliae (n. 25 d). Obs.: Specimina observata sterilia, at, ex modo, quo basidia(?) sese gerunt, suspicor quod potius hic Orbilia" (sic) „vel Ombrophila" (sic!) „sp. prouti jam cl. Patouillard monuit, habemus." Und hier hinter würde ich das Fragezeichen setzen. Ein steriler Pilz, und aus der Art seiner Basidien, die er doch nicht haben kann, wenn er steril ist, argwöhnt Herr Bresadola, es sei ein Ascomycet, der doch erst recht keine Basidien haben dürfte. Und er benennt ihn mit Hirneola! Und nun will ich ihm als Neotericus sagen: Veterum ille clarissimus patronus notas microscopicas non tantum neglexit, sed sprevit. Die Specimina, die er untersucht hat, sind ebensowenig steril, wie die, welche ich noch unter derselben Nummer bewahre, man muss sie nur mikroskopisch untersuchen, dann sieht man ihre sehr kleinen (15 μ langen, 3 μ breiten) Schläuche, die mit zahlreichen winzigen stäbchenförmigen Sporen gefüllt sind, und man findet auch Paraphysen dazwischen, die ein Epithecium bilden. Also ein Discomycet ist als „Hirneola?" beschrieben, auf derselben Seite, auf der Herr Bresadola sich zum Lehrer der Neoterici aufwirft. Ja ob solche Leistung den wahren Fortschritt der Wissenschaft ausmacht? „Vitemus ergo ne extrema se tangant" oder auch: „Wer im Glashause sitzt, soll nicht mit Steinen werfen."

In der Nr. 24 der botanischen Zeitung vom Jahre 1900 befindet sich ein Bericht des Herrn Grafen zu Solms-Laubach über jene Harpersche Arbeit, die ich Seite 44 und 48 ff. dieses Heftes zu erwähnen Gelegenheit fand. Meine Ansichten über jene Arbeit weichen allerdings von denen des Herrn Referenten nicht nur ab, sondern sind ihnen gerade entgegengesetzt. Die Zeit wird lehren, wer Recht hat, und die Geschichte der Wissenschaft wird darüber befinden, ob jene Arbeit „so vortrefflich", ihre Worte so „golden" sind, wie der begeisterte Vertreter de Baryscher Pilzsexualität behauptet. Referent schreibt dann weiter: „Durch des Verf." (sc. Harpers) „und Thaxters Angaben ist also die Geschlecht-

lichkeit der Ascomyceten, im landläufigen Sinne des Wortes, für jeden der sehen will, nachgewiesen, und wenn das E. Fischer auch heute noch nicht zugeben will, und als Hauptargument dagegen Möllers Spermatienkeimungen anführt, so hat dieses Beweismittel in des Ref. Augen nicht den allergeringsten Werth. Denn die Gameten von Ulothrix und Ectocarpus, die gewiss sexuell differenzirt sind, keimen doch eventuell ohne Copula zu normalen Pflanzen aus.“ Hierzu muss nun bemerkt werden, dass es die Frage verdunkeln heisst, wenn meine wenigen keimenden „Spermatien“ flechtenbildender Ascomyceten abgetrennt angeführt werden von hunderten keimender „Spermatien“ anderer Ascomyceten, die Brefeld bekannt gemacht hat. Die Gegner müssen sich klar darüber sein, dass sie nicht mit den neun von mir festgestellten Fällen, sondern mit mehr als 200 zu thun haben, in denen die sogenannten „Spermatien“ sich selbstständig „ohne Copula“ zu normalen Pflanzen entwickeln. Und diese „Spermatien“ sind nach der Ansicht der Gegner offenbar eminent sexuell differenzirt, sie haben gar keine Aehnlichkeit mehr mit dem für sie erdachten weiblichen Organ, der berühmten Schraube mit ihrer Trichogyne. Dagegen stehen jene copulirenden Algenschwärmer, welche zu Zeugen angerufen werden, auf der niedersten Stufe sexueller Differenzirung, die man kennt. Die männlichen sind den weiblichen noch vollkommen gleich, und beide gleichen fast völlig den ungeschlechtlichen Schwärmern. Daran kann der Relativsatz „die doch gewiss sexuell differenzirt sind“ nichts ändern.

So hat denn die Argumentation des Referenten der botanischen Zeitung für mich bei der unbefangensten Würdigung, deren ich fähig bin, „nicht den allergeringsten Werth.“ Noch ist kein Fall bekannt, dass echte Spermatozoiden, die den Ort ihrer Bestimmung verfehlten, zu normalen Pflanzen ausgewachsen sind. Ja wenn die Florideenspermatien zu selbstständiger Entwickelung gebracht würden, da liesse sich doch mit einer gewissen Berechtigung über den Fall sprechen, da wäre doch eine Analogie zwischen den fraglichen Gebilden zu finden, die zwischen den einander gleichartigen copulirenden Schwärmern von Ulothrix etc. und den sogenannten „Spermatien“ der Ascomyceten der Unbefangene sicher nicht entdecken wird.

Zusammenstellung der durch die vorliegende Arbeit veränderten und der Beschreibungen neuer Gattungen und Arten.

I. Phycomyceten.

1. Choanephora americana nov. spec. (Taf. I Fig. 1—14).

Sporangien schwarz, auf gebogenen violett schimmernden Stielen, mit kugliger Columella, bis 170 μ Durchmesser. Sporangiensporen braunröthlich, eiförmig, mit glattem Epispor und je einem hyalinen Haarbüschel an den Enden der Sporen. 27—31 μ × 12—15 μ.

Conidienträger bis 5 mm lang, nach oben wenig verdickt, einfach kopfig oder einfach, auch doppelt zusammengesetzt, mit ein bis vielen Capitellen, welche nach der Reifung der Conidien zusammenschrumpfen, doch nicht trichterförmig. Conidien braunröthlich, eiförmig mit längsgestreiftem Epispor und hyaliner polsterförmiger Ansatzstelle; 19—22 × 9—11 μ, ohne Haarbüschel. Chlamydosporen häufig, Zygosporen nicht beobachtet.

Blumenau, Brasilien; von Februar bis Mai auf noch ansitzenden Blumenblättern von Hibiscus und auf verschiedenen verwesenden Pflanzentheilen am Boden.

II. Ascomyceten.

1. *Perisporiaceen.*

2. Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. (Taf. IX Fig. 1—2, Taf. II Fig. 40).

Conidienfrüchte gelbgrünlich, bis 5 cm hoch, mit kurzen, unregelmässig angeordneten annähernd gleichlangen Seitenverzweigungen be-

setzt; bedeckt mit keulig angeschwollenen Hyphenenden, welche auf länglich flaschenförmigen, kopfförmig zusammengeordneten Sterigmen Conidien in Ketten erzeugen. Conidien von zweierlei Form an demselben Träger, lange mit glatter Membran von 15 × 5 μ, runde mit feinstachlich punktirter Membran, 6—7 μ Durchmesser. Im Innern der befallenen Früchte bis 2 mm starke, kastanienbraune rhizomorphaartige Stränge, an denen ausser den Conidienfrüchten auch die 3—4 mm dicken kugligen honiggelben geschlossenen Ascusfrüchte sitzen. Asci kuglig, 12 μ Durchmesser, mit je 8 Sporen von 9 × 5 μ mit netzleistenartig skulpirter Membran.

Auf Samen von Mucuna und Strychnos triplinervia. Blumenau, Brasilien.

2. *Pyrenomyceten.*

a. Hypocreaceen.

3. Melanospora erythraea nov. spec. (Taf. II Fig. 34).

Perithecien schwarz, glatt, fast kuglig, mit kurzer stumpfkegelförmiger Mündung, etwa $^1/_2$ mm Durchmesser, freistehend, Schläuche 250 μ lang, oben stumpf abgestutzt; Sporen oval, schwarzgrünlich, in einer Reihe, entweder zu vieren 36 × 16 μ, oder zu achten 25 × 14 μ im Schlauche. Oidien in faustgrossen zerstäubenden orangerothen Polstern und Lagern.

Blumenau, Brasilien, auf verkohltem Holz der Roças.

4. Hypomyces Möllerianus Bres. in Hedwigia 1896 Seite 299.

In der dort gegebenen Diagnose muss die Dicke des filzigen Stromas anstatt mit $1^1/_2$—2 mm mit —5 mm angegeben werden. Das Stroma zeigt einen mehrschichtigen Bau; die Länge der Sporen beträgt bis 21 μ. Zu dem Pilz gehören eiförmige, an einer Seite abgestutzte Conidien von 6 μ Durchmesser. Der Pilz ist auf Fomes fulvo-umbrinus Bres. gefunden worden.

5. Hypomyces Bresadolianus nov. spec. (Taf. IX Fig. 3).

Perithecien weissgelblich, halb eingesenkt, flaschenförmig, 200 μ Durchmesser mit einem 100 μ langen Halse. Schläuche cylindrisch, achtsporig, 120 μ lang, 4—5 μ breit. Sporen hyalin, ungleich zweizellig, 10—13 μ lang, 3,5—4 μ breit. Acrostalagmusartige Conidienträger mit ovalen hyalinen einzelligen Conidien von 6 μ Durchmesser. Chlamydosporen (deren Zugehörigkeit nicht ganz sicher nachgewiesen ist), gelbbraun, kuglig, fein stachlig rauh, 6 μ Durchmesser.

Auf einer von dem Parasiten vollständig durchwucherten und deformirten nicht mehr bestimmbaren Agaricine. Blumenau, Brasilien.

6. Hypocrea succinea Bres. in Hedwigia 1896 Seite 300.

Der Diagnose ist zuzusetzen: Conidienbildung vom Typus der Hypocrea rufa (Bref. X Taf. V Fig. 57). Conidien oval, einzellig, 9 μ lang, 4 μ breit.

7. Hypocrea pezizoidea nov. spec. (Taf II Fig. 37 c).

Fruchtkörper hellledergarben, gestielt, mit unregelmässig geformter bis 3 cm Durchmesser erreichender fleischiger Scheibe. Perithecien auf der Oberseite der Scheibe eingesenkt, 200—250 μ Durchmesser. Schläuche 75 μ lang, Sporentheilzellen 4 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien, auf morschem Holz am Waldboden.

8. Hypocrea sphaeroidea nov. spec. (Taf. II Fig. 37 b).

Fruchtkörper gestielt, kuglig, ziegelfarbig (Sacc. 19), bis 1 cm Durchmesser, ringsum perithecientragend. Perithecien 200—250 μ Durchmesser, Schläuche 75 μ lang, Sporentheilzellen 4 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien, auf morschem durchnässtem Holze in einem Waldbache.

9. Hypocrea poronioidea nov. spec. (Taf. II Fig. 37 a).

Fruchtkörper bis 1 cm lang gestielt, umbrabraun (Sacc. 9×39), mit runder flacher, in der Mitte etwas eingedrückter hellledergarbener Fruchtscheibe, welche die dicht stehenden eingesenkten Perithecien trägt. Perithecien 180 μ Durchmesser, Schlauchlänge 70 μ, Sporentheilzellen 2,8 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien; auf morschem Holz am Waldboden.

10. Hypocrea alutacea Pers.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien, auf morschem Holz am Waldboden.

Podocrea Sacc. ist einzuziehen, oder nur als Untergattung von Hypocrea beizubehalten.

11. Corallomyces Jatrophae nov. spec. (Taf. I Fig. 21—28 und 30. Taf. II Fig. 31—32. Taf. IX Fig. 5).

Stroma korallenroth, bisweilen nur kissenförmig, dann säulenförmig, und auch korallenartig reich verzweigt, trägt an seinen Enden runde muldenförmige Conidienlager, auf denen die Conidien in weissschleimigem Kugeltropfen stehen. Perithecien seitwärts an denselben Stromaten von gleicher Farbe wie diese, fast völlig frei, eiförmig, 1 mm lang, mit

deckelartiger Spitze. Conidien lang, bananenförmig, farblos 4 bis 8 zellig, 40—100 μ lang, 8—10 μ breit. Sporen eilänglich bis spindelförmig gelbbräunlich, zweizellig, 30—40 μ lang, 7—9 μ breit.

Verwandt mit Cor. berolinensis P. Henn. und Cor. novo-pommeranus P. Henn.

Blumenau, Brasilien; saprophytisch an nassem morschem Holze im Walde, und parasitisch auf den Wurzeln von Jatropha Aipi.

12. Nectria capitata Bres. in Hedwigia 1896 Seite 299. (Taf. I Fig. 29. Taf. II Fig. 39).

In der Diagnose sind die Sporen als hyalin bezeichnet, während sie hellgelbbräunlich sind. Der Diagnose ist zuzusetzen: Conidien vom Typus der N. Stilbosporae Tul. Carp. III Taf. XI Fig. 15. 70—90 μ lang, 4—12 zellig, Theilzellen oftmals gemmenartig anschwellend.

13. Nectria Euterpes nov. spec. (Taf. II Fig. 35).

Perithecien leuchtend roth, stromalos (Sacc. Chrom. 14—15), frei, einzeln oder truppweise, kuglig, $^1/_2$ mm Durchmesser mit kurzer stumpfer Mündung, gemischt mit den Conidienlagern in kleinen weissen unregelmässig umgrenzten Schleimpolstern. Sporen hyalin oval, 14 μ lang, 5 μ breit, zweizellig. Conidien vom Typus der Nectria Stilbosporae (Tul. Carp. III Taf. XI Fig. 15), bananenförmig, 60—70 μ lang, 10—12 μ breit, durch drei Scheidewände in zwei kleine äussere und zwei grössere mittlere Zellen zerlegt.

Blumenau, Brasilien, auf abgefallenen Früchten der Euterpe oleracea.

14. Nectria miniata (P. Henn.) = Nectriella miniata P. Henn. in Hedwigia 1897 Seite 219.

15. Nectria Mölleri (P. Henn.) = Nectriella Mölleri P. Henn. ebenda.

16. Nectria farinosa (P. Henn.) = Nectriella farinosa P. Henn. ebenda.

Sphaerostilbe Tul. 1865.

Die Gattungsdiagnose auf Seite 99/100 Band III der Carpologie ist dahin zu erweitern, dass die Perithecien, welche dort als „nuda“ bezeichnet sind, auch fein behaart, und die Ascen, welche „quasi sessiles“ genannt sind, auch lang gestielt sein können. Endlich müsste man zu dem Charakter „sporae pallidae“ noch „aut olivascentes“ hinzusetzen.

17. Sphaerostilbe longiascus nov. spec. (Taf. II Fig. 36).

Perithecien zusammen mit den Conidienfrüchten auf unregelmässigem polsterförmigem Stroma, lebhaft roth, länglich tonnenförmig, schwach be-

haart, mit glatter deckelförmiger Spitze. Schläuche lang gestielt, 300 μ lang. Sporen gelbbraun, spindelförmig, 28—38 μ lang, 10 μ breit, schwach längsgestreift, an der Querwand schwach eingeschnürt. Conidienfrüchte bis 7 mm hoch, an der Spitze mit schleimigem Tröpfchen von $1^1/_2$ mm Durchmesser. Zwischen sterilen haarartigen Fäden eiförmige Conidien, 44—50 μ lang, 15 μ breit, vierzellig, mit zwei grösseren mittleren gelbbraunen und zwei kleineren hyalinen Endzellen.

Blumenau, Brasilien, auf morschem Holze an einem Bach im Walde.

Mycocitrus nov. gen.

Fruchtkörper festfleischig knollig, ringsum mit halbeingesenkten bis ganz freien Perithecien besetzt. Perithecien bisweilen nach Ueberwachsen der älteren in mehrfacher Schicht über einander. Sporen zweizellig.

18. Mycocitrus aurantium nov. spec. (Taf. II Fig. 38, Taf. III Fig. 45).

Fruchtkörper orangeroth, kuglig, bis 11,5 cm Durchmesser. Perithecien kuglig mit kurzer Mündung 170—250 μ Durchmesser. Schläuche 48 μ lang, 4 μ breit, Sporen zu acht in einer Reihe, hyalin, oval, zweizellig, 6—9 μ lang, 3—4 μ breit.

Conidien auf kurzen zugespitzten meist unverzweigten Trägern succedan abgeschnürt und zu Köpfchen verklebend, hyalin, einzellig, etwa von der Grösse der Sporen, doch schwankend.

Blumenau, Brasilien, auf dünnen meist abgestorbenen Zweigen verschiedener Bambusen (Guadua, Microstachys), den tragenden Zweig als Achse umschliessend, oft mehrere Meter hoch über dem Boden.

19. Calonectria Balansiae nov. spec. Rundliche Perithecien von 150 μ Durchmesser parasitisch in den entleerten grösseren Perithecien der Balansia redundans nov. spec. (vgl. S. 196—197). Asci 65 μ lang, 4 μ breit. Sporen zu acht, braun, vierzellig, länglich, schwach gekrümmt, 13 $\mu \times 3$—4 μ.

Peloronectria nov. gen. Parallelgattung zu Mycocitrus unter den phragmosporischen Hypocreaceen. Grosses knolliges Stroma, das ringsum mit Perithecien besetzt ist.

20. Peloronectria vinosa nov. spec. (Taf. IX Fig. 4, Taf. IV Fig. 54).

Stroma knollig, den tragenden Bambuszweig rings umschliessend, braun mit zähem Fleisch, welches aus dicht verflochtenen, doch nicht plectenchymatisch zusammenschliessenden Hyphen gebildet wird. Peri-

thecien in gleicher Vertheilung ringsum auf dem Stroma, kuglig, 250 μ Durchmesser, je frei auf einem kugligen Fusse von gleicher Grösse. Schläuche 60 μ lang, achtsporig. Sporen gelbbraun 16 μ lang, 5 μ breit, vierzellig. An den Mycelfäden in Culturen ovale Conidien, 6—18 μ lang, hefeartige Sprossung, die bald in Mycelbildung übergeht.

Blumenau, Brasilien, auf abgestorbenem Bambusstengel.

21. Megalonectria verrucosa nov. spec. (Taf. IV Fig. 55).

Perithecien roth, $^1/_2$ mm Durchmesser, warzig rauh, gruppenweise gedrängt. Schläuche 70 μ lang, achtsporig. Sporen 28—38 μ lang, 10—12 μ breit, mauerförmig in viele Zellen getheilt, keimen mit rundlichen hyalinen Conidien von 3 μ Durchmesser, welche hefeartig weitersprossen. Conidienfruchtkörper zwischen den Perithecien von gleicher Farbe, nach oben abblassend, 1 mm hoch; an der Spitze mit dichtem Haarbüschel steriler Fäden, zwischen denen längliche Conidien von 5—6 μ Länge, 2—3 μ Breite gebildet werden.

Blumenau, Brasilien, auf trocknen Zweigen am Waldboden im Velhathale.

Mölleriella Bres. gehört zu Hypocrella (eventuell als Untergattung).

Dussiella Pat. ist zu streichen.

Echinodothis Atk. ist zu streichen.

Dothichloë Atk. ist zu streichen.

22. Oomyces monocarpus nov. spec. (Taf. IV Fig. 56).

Stromata 1,5 mm hoch, hellgelblich bis röthlich, weichfleischig, einzeln oder in büschelig verwachsenen Gruppen gedrängt, mit nur je einem Perithecium. Schläuche 500 × 7—8 μ, mit je zwei oder vier fadenförmigen Sporen; Sporentheilzellen 9 × 2 μ, im Schlauche nicht zerfallend.

Blumenau, Brasilien, auf Zweigen von Microstachys speciosa Spr.

Hypocrella Sacc. Der Diagnose der Gattung ist zuzufügen, dass das Stroma auch kuglig knollenförmig ausgebildet sein kann, und dass es eine Differenzirung in bestimmt begrenzte, Perithecien tragende, und andere, sterile Oberflächentheile nicht erkennen lässt. Die Schläuche sind vier- oder achtsporig. Die Sporen zerfallen bisweilen schon im Schlauche in zahlreiche Theilzellen (Untergattung Mölleriella Bres.).

23. Hypocrella ochracea Mass. = Hyp. Edwalliana P. Henn. = Mölleriella sulphurea Bres. (Taf. IV Fig. 64 a—f).

Stromata gelbroth, halbkuglig, glatt, später zottig rauh, bis 8 mm Durchmesser, auf Dikotyledonenblättern, befestigt durch einen concentrisch

um das Stroma ausgebreiteten, der Epidermis des Blattes angeschmiegten Hypothallus. Zuerst erscheinen grubig vertiefte unregelmässige Conidienlager. Conidien in grossen Massen gebildet, zu schleimigen zinnoberrothen Massen verklebt, 16—18 × 2—3 μ, nach den Enden scharf zugespitzt. Später auf denselben Stromaten zerstreute, tief eingesenkte Perithecien. Schläuche 250—300 × 10—16 μ. Je acht fadenförmige Sporen, welche schon im Schlauche in unzählbare Theilsporen zerfallen. Theilsporen 11—14 × 3 μ, in der Mitte etwas geschwollen, an den Enden abgerundet.

Blumenau, Brasilien, auf verschiedenen Dikotyledonenblättern, sehr häufig.

24. Hypocrella cavernosa nov. spec. (Taf. IV Fig. 63).

Stroma kuglig, hellbraunroth, etwa 1 cm Durchmesser, fest fleischig. Conidien in labyrinthartigen mannigfach gestalteten, doch stets mit einer Ausführungsmündung in Verbindung stehenden Höhlungen des Stroma gebildet, länglich spindelförmig 20 × 6 μ, treten in röthlich gefärbten wurmförmigen Strängen ins Freie. Perithecien verstreut, tief eingesenkt, lang flaschenförmig, 425 μ lang, wovon 200 μ auf den Ausführungskanal entfallen, 125 μ breit. Schläuche 170 μ lang. Die fadenförmigen Sporen zerfallen schon im Schlauche. Theilsporen oval 10—12 × 4 μ.

Blumenau, Brasilien, auf Zweigen von Microstachys speciosa Spr., bisweilen den tragenden Zweig völlig einschliessend.

25. Hypocrella verruculosa nov. spec. (Taf. IV Fig. 61).

Stroma gelbbraun, halbkuglig, warzig körnelig rauh, wenige mm Durchmesser. Conidien nicht beobachtet. Perithecien verstreut, vollkommen eingesenkt, langflaschenförmig (600 μ) mit langem Halse, Schläuche 270—300 μ lang. Je vier fadentörmige Sporen, die schon im Schlauche zerfallen. Theilsporen 12—15 × 3—5 μ, oval.

Blumenau, Brasilien, auf Stengeln von Bambusen und Olyra, meist halbseitig den tragenden Zweig umgebend.

26. Hypocrella Gärtneriana nov. spec. (Taf. III Fig. 51. Taf. IV Fig. 62). Stroma kuglig, knollig, blassgelblich, fleischig, mehrere cm Durchmesser, mit dicht gedrängten einzelnen polsterförmigen Hervorragungen, auf denen allein die verstreuten, halb bis ganz eingesenkten rundlich kurzhalsigen Perithecien von 350 μ Durchmesser sitzen. Schläuche 190 μ lang, je vier Fadensporen, Theilzellen stäbchenförmig, 4—6 × 1,5 μ, im Schlauche sich nicht trennend.

Blumenau, am Cederfluss, Brasilien. Auf einer Bambuse (Cará). E. Gärtner leg. 1894.

Mycomalus nov. gen.

Stroma kuglig, knollig, fleischig, mit einer gürtelartig angeordneten scharf begrenzten fertilen Zone, und zwei sterilen Endflächen; die fadenförmigen Sporen zerfallen sehr früh in unzählbare Theilsporen.

27. Mycomalus bambusinus nov. spec. (Taf. III Fig. 47, 50. Taf. IV Fig. 60).

Stroma bis 6 cm Durchmesser, festfleischig aus starkwandigen, sclerotienartig zusammenschliessenden Hyphen; oben und unten mit je einer kastanienbraunen, unregelmässig runden, sterilen Fläche. Fertile Zone erhöht, honiggelb, an der belichteten Seite dunkler, punktirt von den gleichmässig weitläufig vertheilten Perithecienmündungen. Perithecien völlig eingesenkt, 2 mm lang, flaschenförmig, Schläuche bis 1 mm lang, in der Jugend mit Fadensporen, die sehr früh zerfallen. Zahllose Theilsporen, länglich spindelförmig, 30—50 μ; zur Keimung je drei Scheidewände, Keimschläuche aus jeder Theilzelle, bilden unmittelbar runde Conidien in traubenartiger (sympodialer) Anordnung.

Blumenau, Brasilien, auf Guadua Taguara Kth.

Ascopolyporus nov. gen.

Stroma knollig oder hufförmig, fleischig oder gallertig, mit steriler Ober- und fertiler Unterseite. Fadensporige Schläuche. Conidien in Ketten oder verklebten Köpfchen.

28. Ascopolyporus polychrous nov. spec. (Taf. III Fig. 41. 42. 44. Taf. IV Fig. 57).

Stroma knollig, kuglig, bis etwa 4 cm Durchmesser, zäh gallertig, fleischig, in der Jugend rosa, dann weiss oder gelblich, braun oder rostroth, auf einem zarten, dem tragenden Bambusstengel dicht aufliegenden kreisrunden strahligen weissen Hypothallus nur im Mittelpunkt angeheftet.

Perithecien bei gut entwickelten Fruchtkörpern nur auf deutlich begrenzter Fläche der Unterseite, dicht gedrängt, 750 μ lang; Schläuche 500 × 4 μ; je acht Fadensporen, 300 × 1 μ, in frischen Schläuchen ohne Querwände. Nach der Aussaat Theilzellen von 6 μ Länge, die auf 4 μ Dicke anschwellen, und nur theilweise sich von einander trennen. Conidien auf dem Hypothallus und an den Mycelien der künstlichen Cultur auf zugespitzten Mycelenden nach einander abgeschnürt, oft ver-

klebend, 7—12 × 4—6 μ, bald mit einer Querwand, welche jedenfalls vor ihrer Keimung deutlich ist.

Blumenau, Brasilien, auf lebenden und absterbenden Zweigen verschiedener Bambusen, besonders Guadua Taguara Kth.

29. Ascopolyporus villosus nov. spec. (Taf. III Fig. 46).

Stroma knollig kuglig oft hufförmig, bis etwa 4 cm Durchmesser, zäh gallertig fleischig, in der Jugend rosa, dann weiss, zuletzt braun auf der mit einem mehrere mm dicken zottigen Haarfilz bekleideten sterilen Oberseite, lehmgelb auf der fertilen Unterseite. Hypothallus wie bei voriger Form, im Alter verschwindend. Perithecien und Sporen wie bei voriger Form. Keimung nicht beobachtet.

An der Seeseite der Serra Geral, Sa. Catharina, Brasilien, auf Bambusstengeln.

30. Ascopolyporus polyporoïdes nov. spec. (Taf. III Fig. 52. 53 Taf. IV Fig. 59).

Stroma hufförmig, polyporusartig, gallertig fleischig, bis 7 cm Durchmesser, mit gewölbter brauner, oft runzliger steriler Oberseite, und scharf umgrenzter flacher, gelblichweisser Hymenialunterfläche. Perithecien dicht gedrängt, bis über 1 mm lang, Schläuche 500—600 × 4 μ, je acht fadenförmige Sporen, 500 × 1 μ. Nach der Aussaat Theilzellen von 8—15 μ Länge, die nur theilweise sich trennen. Luftconidien an Fadenenden der Mycelien kettenweise abgeschnürt, 9—20 × 2 μ mit ein bis vier zarten Querwänden, nie zu Köpfchen verklebend.

Blumenau, Brasilien, an Zweigen verschiedener Bambusen, besonders der rankenden dünnen, nicht hohlen Taguari.

31. Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.) in Hedwigia 1897 S. 222 (Taf. III Fig. 48. 49. Taf. IV Fig. 65).

Stromata unregelmässig, kuglig, knollig, fleischig fest, in der Jugend weiss, fein wollig, dicht mit Conidienträgern besetzt, später mit dunkelbrauner steriler Oberseite und gelbweisser fertiler Unterseite, bis 2 cm Durchmesser, meist kleiner. Perithecien dicht gedrängt auf der scharf umgrenzten Hymenialfläche, 500 μ lang, im oberen Drittel kappenförmig zusammengezogen, fadenförmige Sporen 360 × 1 μ. Scheidewände erst nach der Aussaat sichtbar. Conidien auf den jungen Fruchtkörpern und an Mycelenden in künstlicher Cultur nach einander abgeschnürt, zu Köpfchen verklebend, oval, 4 μ lang, ohne Theilwände.

Blumenau, Brasilien, auf Philodendron sp., den tragenden Zweig manchmal umschliessend, benachbarte oft verwachsend.

Epichloë Fries. Die Begrenzung der Gattung in dem ursprünglichen Sinne durch ein flach ausgebreitetes, die befallenen Pflanzentheile umkleidendes fleischiges, zuerst Conidien, dann aber Perithecien auf der ganzen Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung tragendes Stroma ist strenge festzuhalten.

Ophiodotis Sacc. Die Gattung gehört in die nächste Nähe von Epichloë und Balansia und ist nicht, wie bisher durch das dothideaceenartige Stroma und die angeblich mangelnde Perithecienwandung charakterisirt, sondern es gilt für sie die Diagnose von Epichloë; von dieser Gattung ist Ophiodotis dadurch unterschieden, dass bei ihr die Perithecien nicht auf der ganzen Stromaoberfläche gleichmässig vertheilt, sondern nur auf besonders ausgebildeten jeweils verschieden und unregelmässig gestalteten Theilen des Stromas auftreten.

32. Ophiodotis rhaphidospora Rehm in Hedwigia 1897 S. 380. (Taf. V Fig. 69 a—e).

Stroma in gleichmässiger dünner Schicht aus gewebeartig zusammenschliessenden Hyphen zwischen dem durch den Pilz an der Entfaltung gehinderten spiralig zusammengerollten Olyra- oder Microstachysblatte, weiss. Unter der äussersten Blattschicht streifenweise verdickt und in Gestalt mehrere cm langer, 1—2 mm breiter mit schwarzer Rinde versehener Streifen vorbrechend. Perithecien auf den vorbrechenden Streifen in zwei parallelen Reihen, ganz eingesenkt, mit sehr dünner Wandung, von fast rechteckigem Längsschnitt, mit kurzer sehr feiner Mündung. Schläuche 200—250 × 6 μ, hyaline Kappe eckig. Fadenförmige Sporen von beinahe der Länge des Schlauches; Theilzellen 20 bis 27 μ lang, zerfallen erst nach dem Verlassen des Schlauches.

Blumenau, Brasilien, auf Blättern von Olyra sp. und Microstachys speciosa Spr.

33. Ophiodotis Henningsiana nov. spec. (Taf. V Fig. 70).

Stroma $^1/_{10}$ mm stark, in gleichmässiger Schicht auf Blattscheiden von Andropogon, schwarz, stellenweise unregelmässig höckerig oder fleckweise verdickt bis zu $^1/_2$ mm Stärke. Perithecien nur in den verdickten Stromatheilen, 300 μ lang, flaschenförmig, tief eingesenkt mit sehr dünner Wandung. Schläuche 200 × 6 μ, hyaline Kappe gerundet. Vier bis acht Fadensporen von beinahe Schlauchlänge, die im Schlauche nicht zerfallen.

Blumenau, Brasilien, auf Blattscheiden eines Andropogon.

Myriogenospora Atkins. gehört in die nächste Nähe von Epichloë bezw. Ophiodotis und unterscheidet sich von jenen Gattungen nur dadurch, dass die Schläuche schon sehr früh mit unzähligen länglich spindelförmigen Sporen erfüllt sind, deren Entstehung aus ursprünglich wenigen Fadensporen zu vermuthen ist, aber noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Balansia Speg. Die Gattungsdiagnose von Spegazzini: Fungi Guar. Pug. 1 n. 253, bei Saccardo Bd. IX S. 997, bedarf mit Rücksicht auf die neuen Funde einiger Ergänzung:

Stroma in einen sterilen und einen fertilen Theil geschieden; der sterile umgiebt scheidenartig die verschiedensten Theile. Stengel, Blätter, Blüthen von Gräsern, oder lebt auch im Innern der Gewebe, bildet aber keine bestimmt geformten Sclerotien oder Pilzpseudomorphosen; der fertile Theil besteht aus bestimmt geformten, kugligen oder scheibenförmigen oftmals gestielten Köpfchen, denen die Perithecien eingesenkt sind.

34. Balansia ambiens nov. spec. (Taf. V Fig. 66 a—b).

Stroma in geschlossener glatter $^1/_{10}$ mm starker, aus dicht gefügtem Plectenchym bestehender Scheide die Stengel einer Olyra unter der Blattscheide umschliessend, in 1 mm breitem Längsriss die Scheide aufsprengend, und auf den zu Tage tretenden Längsstreifen besetzt mit kugligen kaum gestielten Köpfchen, bis 2 mm Durchmesser. Die freiliegenden Theile sämmtlich schwarz berindet. Flaschenförmige Perithecien in die Köpfchen tief eingesenkt, mit dünner Wandung. Schläuche 225 μ lang. Fadenförmige Sporen zu 4—8 im Schlauch, zerfallen erst ausserhalb des Schlauches bei der Keimung in 18 μ lange Theilsporen.

Blumenau, Brasilien, auf Stengeln von Olyra sp.

34. Balansia regularis nov. spec. (Taf. V Fig. 68 a u. b).

Stroma parasitisch im Gewebe der Stengel von Guadua Taguara Kth., charakteristische Hexenbesenform hervorrufend. Je ein kugliges schwarzes kurz gestieltes Köpfchen bis 3 mm Durchmesser an jedem Knoten des befallenen Zweiges auf der offenen Seite der Blattscheide. Perithecien 350—400 μ lang, flaschenförmig, Schläuche 200 μ lang. Vier fadenförmige Sporen; Theilsporen 25 μ lang, zerfallen erst ausserhalb der Schläuche.

Blumenau, Brasilien.

36. Balansia redundans nov. spec. (Taf. V Fig. 67 a, b).

Stroma in geschlossener glatter $^1/_{10}$ mm starker, aus dicht gefügtem Plectenchym bestehender Scheide die Stengel eines wollig behaarten Grases unter der Blattscheide umschliessend, in einem mehrere cm langen Längsriss die Scheide sprengend und auf dem zu Tage tretenden schmalen Streifen besetzt mit den 5 mm lang gestielten, vom Stiel abgesetzten kugligen Köpfchen. Alle freiliegenden Theile schwarz, Köpfchenstiel schuppigrauh. Perithecien nur auf der Oberseite des Köpfchens, mit den Mündungen vorragend, 400 μ lang, flaschenförmig. Schläuche 200 μ lang mit acht fadenförmigen Sporen.

Die ausgestossenen Sporen haften auf der Spitze der Perithecien und an der rauhen Rinde der Köpfchenstiele, keimen und bilden dort verzweigte Mycelien, an deren Fadenspitzen hyaline 4 μ lange Conidien, welche zu Köpfchen verkleben.

Blumenau, Brasilien.

37. Balansia diadema nov. spec. (Taf. V Fig. 74; Taf. X Fig. 1).

Stroma die Aehrchen eines Panicum dicht umschliessend und einhüllend, besetzt mit meist 4—6 in der Ebene der Spelzen stehenden, 3—4 mm lang gestielten Perithecienköpfen. Alle freien Theile hellgelb. Stiele der Perithecienköpfe oft flachgedrückt. Perithecien auf der Oberseite des Köpfchens, 250 μ lang, nur mit der Mündung vorragend. Schläuche 130 μ lang. Die Fadensporen zerfallen nach dem Austritt in Theilsporen, keimen, und bilden feinfädige Mycelien, an deren Fadenenden hyaline, 7—9 μ lange ovale später zweizellige nicht in Köpfchen verklebende Conidien stehen.

Blumenau, Brasilien, auf einem locker rispigen Panicum. Balansia pallida Wint. nahe verwandt, doch mit ganz anderen Conidien.

Claviceps Tul. Es muss nach wie vor festgehalten werden, dass bei dieser Gattung das sterile Stroma ein bestimmt geformtes, einer Ruheperiode angepasstes Sclerotium bildet, während der fertile, aus gestielten Köpfchen bestehende Theil nur für kurze Dauer bestimmt, von dem sterilen ganz verschieden gebildet ist, und nicht wie bei Balansia in ihn ohne scharfe Grenze übergeht.

38. Claviceps balansioides nov. spec. (Taf. V Fig. 73 a—f).

Sclerotien mit blauschwarzer Rinde, von unregelmässiger Gestalt, den von ihnen befallenen, durch- und umwachsenen Aehrchen einer Echinochloa sp. in der Form folgend, im Mai und Juni reifend. Keimung im September bis Januar mit je 1—5 bis 8 cm lang gestielten

kugligen Köpfchen. Stiele und Köpfchen hellgelb. Perithecien rings auf der Oberfläche des Köpfchens 300 μ lang, mit $^1/_4$—$^1/_3$ der Länge vorragend. Schläuche 150—180 × 3 μ. Fadensporen von beinahe Schlauchlänge, theilen sich zur Keimung in viele aufschwellende Theilzellen. Auf kurzen Mycelzweigen hyaline Conidien 12 × 5 μ, nicht zu Köpfchen verklebend. Sphacelialager mit ähnlichen Conidien auf der Blüthe, vor Ausbildung des Sclerotiums.

Blumenau, Brasilien, auf Echinochloa spec.

39. Claviceps lutea nov. spec. (Taf. V Fig. 71).

Sclerotien hellgelb, schwach körnelig rauh, länglich, gekrümmt, bis 3 mm dick, im Mai und Juni auf Paspalum spec., keimen im Dezember mit je 1—2, bis 4 cm langen gestielten hellgelben Perithecienköpfchen. Perithecien wie bei voriger Art. Schläuche 250 μ lang. Fadensporen 180 μ, theilen sich zur Keimung in viele aufschwellende Theilzellen. Auf den Mycelenden hyaline Conidien 9 × 2 μ. Aehnliche Conidien in Sphacelialagern auf den befallenen Blüthen vor der Sclerotienbildung.

Blumenau, Brasilien, auf Paspalum spec.

40. Claviceps ranunculoides nov. spec. (Taf. V Fig. 72 a—c).

Sclerotien mutterkornartig, hornartig gekrümmt, blauschwarz, auf Setariaähren im Mai; keimen im Januar mit 1—2 bis 3 cm langen gestielten hellgelben Perithecienköpfchen. Perithecien 400—500 μ lang, bouquetartig geordnet, eingesenkt; gemeinsame Rinde sehr dünn, so dass die Perithecien einzeln sichtbar werden und das Köpfchen an Ranunkelfrüchte erinnert. Schläuche 300 × 4 μ. Fadensporen 160 μ lang. Zur Keimung zerfallen sie in 5 μ lange anschwellende Theilzellen. An den Mycelenden der Kultur zahlreiche, ovale, hyaline Conidien 8 bis 12 × 2 μ, zu Köpfchen verklebend. Sphaceliaconidien in der Masse orangeroth, 7—8 × 3—4 μ, auf den befallenen Blüthen vor der Sclerotienanlage.

Blumenau, Brasilien, auf Setaria spec.

Cordyceps Fries. Die Gattung umfasst in dem hier angenommenen Sinne alle auf Insekten parasitirenden fadensporigen Hypocreaceen. Die Diagnosen der einzelnen Arten müssen unter Beachtung der Abbildungen der Arbeit entnommen werden, da eine Zusammenstellung hier beinahe eine vollständige Wiederholung des früher gesagten erfordern würde.

41. Cordyceps flavo-viridis nov. spec. (Taf. VII Fig. 97 a—d) s. S. 208.

42. **Cord. gonylepticida** nov. spec. (Taf. VI Fig. 89) s. S. 210.

43. **Cord. rhynchoticola** nov. spec. (Taf. VI Fig. 87) s. S. 211.

44. **Cord. cristata** nov. spec. (Taf. VI Fig. 81) s. S. 212.

45. **Cord. polyarthra** nov. spec. (Taf. VI Fig. 83) s. S. 213.

46. **Cord. Mölleri** P. Henn. (Taf. VI Fig. 79. 80. 84; Taf. XI Fig. 3b u. c), s. S. 215.

47. **Cord. corallomyces** nov. spec. (Taf. VI Fig. 85 u. 86) s. S. 217.

48. **Cord. australis** Speg. (Taf. VI Fig. 92—93) s. S. 218.

49. **Cord. thyrsoides** nov. spec. (Taf. VI Fig. 90. 91) s. S. 221.

50. **Cord. muscicola** nov. spec. (Taf. VI Fig. 88) s. S. 221.

51. **Cord. rubra** nov. spec. (Taf. VII Fig. 102. 103) s. S. 223.

52. **Cord. submilitaris** P. Henn. (Taf. VII Fig. 95. 96) s. S. 224.

53. **Cord. ainictos** nov. spec. (Taf. VII Fig. 105) s. S. 226.

54. **Cord. incarnata** nov. spec. (Taf. VI Fig. 94) s. S. 228.

55. **Cord. entomorrhiza** (Dicks.) Fries (Taf. VII Fig. 101a b c) s. S. 229.

56. **Cord. hormospora** nov. spec. (Taf. VII Fig. 100) s. S. 230.

57. **Cord. rhizomorpha** nov. spec. (Taf. VII Fig. 104) s. S. 231.

58. **Cord. Volkiana** nov. spec. (Taf. VII Fig. 98. 99b u. c; Taf. XI Fig. 4) s. S. 233.

b. Sphaeriaceen (Xylarieen).

Entonaema nov. gen.

Fruchtkörper hohl, weichfleischig, innen gallertig, unregelmässig geformte, oft mehrere cm grosse Knollen oder Blasen mit verhältnissmässig dünner Wandung darstellend. Perithecien auf der ganzen Oberfläche eingesenkt. Schlauchsporen einzellig, dunkel.

59. **Entonaema mesenterica** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 109a—c).

Fruchtkörper mattschwarz, gallertig, weich, hohl, unregelmässig kuglig, nach der Anheftungsstelle zusammengezogen, bis 8 cm Durchmesser. Oberfläche mit gekröseartiger Linienzeichnung. Wandung 4 mm dick, aus radial gerichteten Prosoplectenchym, in dem bündelweise wurzelartige dunkler gefärbte Adern sich abheben. Perithecien mit sehr feiner Mündung, eingesenkt, kuglig, dunkelwandig, $^6/_{10}$ mm Durchmesser, in der Fruchtkörperwandung gleichmässig vertheilt, einander nicht berührend. Sporen zu acht, einreihig, schwarzbraun, oval, einseitig wenig gedrückt, 10—11 × 5 μ.

Seeseite der Serra Geral, Sa. Catharina, 400 m Meereshöhe, auf morschem Holze.

60. **Entonaema liquescens** nov. spec. (Abbildung S. 248 und Taf. VIII Fig. 108).

Stroma hellgelb, später fast schwarz, weich, fleischig, gallertig, hohl, unregelmässig blasige, an Tremella erinnernde, vielfach mit einander verwachsene blasige Gebilde bis zu 40 cm Ausdehnung bildend, im Alter zerfliessend.

Wandung 4 mm stark, aus radial gerichtetem Prosoplectenchym, in dem bündelweise wurzelartige dunkler gefärbte Adern sich abheben, nach innen gallertig zerfliessend. Perithecien mit feiner Mündung, eingesenkt, dunkelwandig, länglich, $^6/_{10}$ mm lang, in der Wandung dicht gedrängt neben einander. Sporen zu acht, einreihig, 9—10 × 5—6 μ, oval.

Blumenau, Brasilien, auf morschen Baumstämmen.

Glaziella Berk. ist zu streichen, weil man eine Ascomycetengattung nicht aufrecht erhalten kann, wenn man keine Schläuche bei ihr gesehen hat.

Xylocrea nov. gen.

Fruchtkörper knollenförmig, fleischig, voll, mit einer auf die Unterseite beschränkten, deutlich begrenzten Perithecien tragenden Hymenialfläche. Sporen einzellig, dunkel.

61. **Xylocrea piriformis** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 112).

Stroma gelblich, weichfleischig, voll, eine nach vorn dickere, oft birnenförmige, am Grunde kurz stielartig zusammengezogene Keule (bis 5 cm Durchmesser) darstellend, gebildet aus Paraplectenchym, in dem verstreut gefässartige grössere Zellen, bis 80 μ Durchmesser vorkommen. Aschgraue kappenförmige, scharf umgrenzte Hymenialfläche auf dem vorderen unteren Theile des Stroma, von den Mündungen der dunkelwandigen 1 mm hohen, $^6/_{10}$ mm dicken, eingesenkten, dicht, doch nicht gedrängt stehenden Perithecien dunkel punktirt. Sporen zu acht, einreihig, schwarzbraun, 10—13 × 6 μ, oval.

Blumenau, Brasilien, an totem Holze (Stäbe der Wildfallen).

62. **Poronia fornicata** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 115).

Flachgewölbte, kuchenförmige, weichkorkige, hellrostrothe, von den tiefschwarzen Perithecienmündungen dunkel punktirte Knöpfchen, bis 1 cm Durchmesser, in einen mehr oder weniger langen (bis 2 cm)

Stiel zusammengezogen. Perithecien eingesenkt, kuglig, $^6/_{10}$ mm Durchmesser, mit schwarzer von dem weissen Stromafleisch scharf abgesetzter Wandung. Sporen zu acht, dunkelbraun bis schwarz, 16 × 7—8 μ, länglich oval, einseitig etwas gedrückt, mit einer helleren Keimspalte.

Blumenau, Brasilien, auf verkohlten Holzresten.

Trachyxylaria nov. gen. wie Xylaria aber mit zweizelligen Sporen.

63. Trachyxylaria phaeodidyma nov. spec. (Taf. VIII Fig. 114).

Schlanke, weichfleischige, aussen und innen schwarze, bis 7 cm hohe, $^1/_2$ cm dicke Keulen, mit lockerem Markcylinder, der bisweilen hohl ist, dicht besetzt von den scheinbar freien, doch durch eine gemeinsame eng angeschmiegte Stromarinde umschlossenen Perithecien von 0,6 mm Höhe, 0,5 mm Breite. Perithecienwandung dunkel, deutlich abgesetzt. Sporen zu acht, zweireihig oder unregelmässig gelagert, 8—11 × 3—4 μ, schwarzbraun, zweizellig.

Blumenau, Brasilien, auf morschem Holze.

64. Penzigia actinomorpha nov. spec. (Taf. VIII Fig. 110).

Diagnose s. S. 257.

65. Hypoxylon magnum nov. spec. (Taf. VIII Fig. 111).

Stroma unregelmässig kuglig, nach der Ansatzstelle zusammengezogen, bis 7 cm Durchmesser, mit dünner röthlich schwarzer kohlig brüchiger, fein rissig gefelderter Rinde, und gelbem weichen, das ganze Innere erfüllenden Fleisch aus locker maschigem Plectenchym. Perithecien auf der oberen Seite des Fruchtkörpers eingesenkt, dunkelwandig, länglich oval, bis 1,7 mm lang, mit feiner Mündung. Sporen zu acht, einreihig, tiefbraun 13—16 × 6—7 μ.

Seeseite der Serra Geral, Sa. Catharina, am Pombasfluss. 450 m Meereshöhe.

66. Hypoxylon symphyon nov. spec. (Taf. VIII Fig. 113).

Regelmässig runde, kreiselförmige, central gestielte Stromata bis 2 cm Durchmesser, mit flach gewölbter dunkelröthlicher Perithecien tragender Scheibe, und kastanienbrauner gezonter, dem Substrat zugewendeter steriler Oberseite, aus dunkelbraun bis schwarzem radial gebauten, von tiefschwarzen radialen Streifen durchzogenen, kohlig brüchigen Prosoplectenchym. Perithecien länglich 1,3 mm lang, 0,3—0,4 mm breit, dicht gedrängt. Sporen zu acht, einreihig, tiefbraun 10 × 4,5 μ, oval.

Benachbarte Fruchtkörper verwachsen oft zu mehreren mit einander.

Blumenau, Brasilien, an morschen Baumstämmen.

Henningsinia nov. gen.

Stromata mit einer urnenartigen Vertiefung, in welcher die lang cylindrischen Perithecien dicht gedrängt stehen. Ueber ihnen liegt eine nicht durchbohrte feste Deckelscheibe, nach deren Verwitterung erst die Sporen frei werden können. Sporen einzellig, dunkel.

67. Henningsinia durissima nov. spec. (Taf. VIII Fig. 116).

Stromata von regelmässig runder Kreiselform, bis 1,7 cm Durchmesser und 1,5 cm Höhe, mit einem umgekehrt kegelförmigen Fuss und einem knchenartigen abgeflachten, in der Mitte etwas eingedrückten Aufsatz, durchweg schwarz, kohlig in der Mitte, nach aussen glasig, sehr hart, nicht schneidbar. Im oberen kuchenförmigen Theil eine kreisrunde 4 mm tiefe Höhlung, in welcher die 3 mm langen, $^1/_3$ mm breiten röhrenförmigen Perithecien dicht gedrängt stehen. Ueber der Höhlung die glasige feste schwarze Deckelscheibe, welche leicht abbricht und den Sporenraum frei macht. Schläuche länglich elliptisch 35 $\times$ 12 μ mit acht unregelmässig gelagerten ovalen dunkelbraunen, in grösserer Masse grünlichschwarzen Sporen 12 $\times$ 5 μ.

Seeseite der Serra Geral, am Pombasflusse, Sa. Catharina, Brasilien, 450 m Meereshöhe. Gesellig auf morschem Holze.

3. *Discomycetes.*

Phycoascus nov. gen.

Hypothallus weit ausgebreitet, aus locker verflochtenen sehr dicken Fäden. Apothecien verstreut auf dem Hypothallus, der in das Hypothecium ohne Grenze übergeht, unberandet, weich. Sporen hyalin einzellig. Pyronema verwandt?

68. Phycoascus tremellosus nov. spec.

Hypothallus über mehrere cm weit ausgebreitet, aus locker verflochtenen 10 μ starken, mit vakuolenreichem Protoplasma schaumig erfüllten Hyphen. Im Hypothecium dieselben Hyphen dicht verflochten, bis 15 μ stark, kurzzellig. Apothecien weiss, weich, wachsartig, unberandet, bis 2 cm Durchmesser, unregelmässig rundlich oder lappig faltig, im Alter convex, hohl über dem Hypothallus aufgewölbt. Schläuche 200 $\times$ 10 μ, Sporen oval, hyalin, einzellig, einreihig 17 $\times$ 8 μ. Sie schwellen zur Keimung auf das doppelte ihres Durchmessers, dann tritt

das Endospor aus der geplatzten Spore mit 7 μ dickem Keimschlauch aus. Dickfädige Mycelien in Kulturen, wie im Hypothallus.

Blumenau, Brasilien, auf feuchten Rinden.

69. Peziza catharinensis nov. spec. (Taf. V Fig. 77).

S. die Diagnose auf S. 274.

Peltigeromyces nov. gen.

Apothecien knorpelig, dünn, mit grosser mannigfaltig gelappter ausgebreiteter Scheibe. Sporen hyalin einzellig.

70. Peltigeromyces microsporus nov. spec.

S. die Diagnose S. 276, 277.

71. Cordierites fasciculata nov. spec.

S. die Diagnose S. 278/279.

72. Cordierites umbilicarioides nov. spec.

S. die Diagnose S. 279.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1 bis 14. Choanephora americana nov. spec.

Fig. 1. Sporangium und Conidienträger an demselben Mycel; in künstlicher Kultur erzogen. Vergr. 1 : 150.

Fig. 2. Aus einer Conidie in dürftiger Nährlösung erwachsenes Mycel, welches ein Sporangium trägt; das Sporangium ist umgefallen und geplatzt. Vergr. 1 : 150.

Fig. 3. Conienträger der dürftigsten Form, einfach, kultivirt. Vergr. 1 : 100.

Fig. 4. Conidienträger mit zwei Capitellen, die reifen Conidien z. Th. schon abgefallen, kultivirt. Vergr. 1 : 100.

Fig. 5. Conidienträger mit mehreren Capitellen, nach dem Abfall der Conidien, kultivirt. Vergr. 1 : 100.

Fig. 6. Conidienträger mit zahlreichen Capitellen, kurz vor dem Aussprossen der Conidien; kultivirt. Vergr. 1 : 220.

Fig. 7. Reifender Conidienträger; kultivirt. Vergr. 1 : 150.

Fig. 8. Reife Conidien; eine davon nach einstündigem Liegen in Nährlösung. Beginn der Keimung. Vergr. 1 : 650.

Fig. 9. Sporangienspore mit den Haarbüscheln. Vergr. 1 : 650.

Fig. 10. Sporangienspore, vier Stunden nach der Aussaat. Vergr. 1 : 320.

Fig. 11. Gekeimte Conidien. Vergr. 1 : 320.

Fig. 12. Bildung einer Chlamydospore. Vergr. 1 : 350.

Fig. 13. An einem aus einer Conidie gekeimten Faden sind zwei Chlamydosporen gebildet. Vergr. 1 : 350.

Fig. 14. Auskeimung einer Chlamydospore. Vergr. 1 : 350.

Fig. 15. Monoblepharis insignis Thaxter. Ein leeres Antheridium und ein Oogonium, in welches 4 Antherozoiden eingedrungen sind. Copie nach Thaxter. Botanical Gazette 1895, Plate XXIX. Fig. 6.

Fig. 16. Basidiobolus ranarum Eidam: Copulation. Die Figur zeigt die Schnabelfortsätze nicht wie sonst in gegenseitiger Berührung, sondern ausnahms-

weise ein Stück weit von einander gerückt. Copie nach Eidam in Cohn's Beiträgen zur Biologie, Band IV. Tafel XI. Fig. 6. Vergr. 1 : 500.

Fig. 17. Conidiobolus utriculosus Bref. Copulationsstadium, bei dem eine Endanschwellung schon als Spore hervortritt. Copie nach Brefeld, Heft VI. Tafel IV. Fig. 24. Vergr. 1 : 150.

Fig. 18. Syncephalis nodosa van Tieghem. Copulirende Fäden. Der äussere, welcher die Oospore trägt, hat ausserdem sterile Auswüchse. Copie nach Thaxter. Botanical Gazette, XXIV. Plate I. Fig. 20.

Fig. 19. Syncephalis cornu. Copulation zweier ungleich grosser Zellen und Bildung der Oospore. Copie nach van Tieghem. Ann. d. sc. nat., 6 Série, Bot. Tome 1, Pl. 3, Fig. 89 u. 90. Vergr. 1 : 300.

Fig. 20. Bildung der Zygospore von Piptocephalis Freseniana, von der Seite gesehen, im optischen Durchschnitt. Copie nach Brefeld. Band I. Tafel VI. Fig. 18. Vergr. 1 : 630.

Fig. 21. a—e) Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae nov. spec. von erkrankten Aipimwurzeln. Vergr. 1 : 3.

Fig. 22. a) Desgl. wie vor., mit höherer korallenartiger Stromaausbildung. Vergl. hierzu Tafel IX, Fig. 5; auf der dort photographisch abgebildeten von dem Pilze befallenen Aipimwurzel befindet sich das Original der hier besprochenen Figur. Vergr. 1 : 4. b) Corallomyces Jatrophae, Stroma mit Conidienfrucht und Perithecien, auf befallener Aipimwurzel entwickelt. Vergr. 1 : 4.

Fig. 23. Corallomyces Jatrophae, Conidienfruchtkörper auf Aipimwurzeln unter der Erde gebildet. Nach einer Photographie gezeichnet von Professor M. Möbius, Frankfurt a/M. Vergr. 1 : 1,5.

Fig. 24. Ascusspore von Corallomyces Jatrophae aus einem saprophytisch im Walde gefundenen Perithecium, und Conidie aus einem parasitisch auf Aipimwurzel gewachsenen Conidienfruchtkörper. Beide keimen, und die entstehenden Mycelien fusioniren mit einander. Vergr. 1 : 320.

Fig. 25. Conidie von Corallomyces Jatrophae gekeimt, Fusionen zwischen den Keimschläuchen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 26. Ascus und einzelne Sporen von Corallomyces Jatrophae. Vergr. 1 : 270.

Fig. 27. Conidienbildung von Corallomyces Jatrophae an Fadenenden in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 320.

Fig. 28. Theilung der Conidien durch Querwände. Vergr. 1 : 320.

Fig. 29. Ascussporen von Nectria capitata Bres., gekeimt und fusionirend. Vergr. 1 : 320.

Fig. 30. Bildung der Conidien von Corallomyces Jatrophae in dem Lager der Conidienfruchtkörper. Vergr. 1 : 690.

Tafel II.

Fig. 31. Längsschnitt durch den entwickelten Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae; mit einer Perithecienanlage. Vergr. 1 : 36.

Fig. 32. Längsschnitt durch einen jungen in Nährlösung gezogenen Conidienfruchtkörper desselben Pilzes. Vergr. 1 : 36.

Fig. 33. Längsschnitt durch einen jungen, doch sporenreifen, auf dem Objektträger künstlich gezogenen Basidienfruchtkörper von Schizophyllum commune nebst zwei stärker vergrösserten Basidien. Vergr. 1 : 50.

Fig. 34. a) bis g) Melanospora erythraea nov. spec. a) Viersporiger Ascus. Vergr. 1 : 220. b) Achtsporiger Ascus. Vergr. 1 : 220. c) Mycelzweig aus künstlicher Kultur kurz vor dem Zerfall der Oidien. Vergr. 1 : 500. d) Desgleichen, der Zerfall der Oidien hat begonnen. Vergr. 1 : 500. e) f) Anlage der Perithecien in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 500. g) Auskeimung der Oidien. Vergr. 1 : 500.

Fig. 35. Nectria Euterpes nov. spec. Ascus, keimende Schlauchspore, Conidienbildung in künstlicher Kultur, reife Conidie. Vergr. 1 : 500.

Fig. 36. a) bis d) Sphaerostilbe longiascus nov. spec. a) Habitus; auf morscher Rinde. Vergr. 1 : 2,5. b) Längsschnitt durch das Conidienköpfchen mit sterilen Hüllfäden, zwischen denen die Conidien gebildet werden. Vergr. 1 : 220. c) Langgestielter Ascus. Vergr. 1 : 220. d) Einzelne Conidie. Vergr. 1 : 220.

Fig. 37. a) Hypocrea poronioidea nov. spec. Längsschnitt durch einen reifen und einen jungen Fruchtkörper. Vergr. 1 : 2. b) Hypocrea sphaeroidea nov. spec. Längsschnitt durch einen reifen Fruchtkörper. Vergr. 1 : 2. c) Hypocrea pezizoidea nov. spec. Längsschnitt durch einen reifen Fruchtkörper. Verg. 1 : 2.

Fig. 38. a) bis f) Mycocitrus aurantium nov. gen. et nov. spec. a) Theil der Oberfläche des Fruchtkörpers mit Perithecien im Längsschnitt. Vergr. 1 : 33. b) Desgleichen, die Perithecien sind von dem fortwachsenden Fruchtkörper überwachsen und versenkt. Die Fruchtkörperoberfläche ist wieder steril. Vergr. 1 : 33. c) Desgleichen wie vor., doch ist eine neue sporenreife Perithecienschicht auf der Oberfläche gebildet. Vergr. 1 : 33. d) Mycel mit conidienabschnürenden Enden in künstlicher Kultur erzogen. Die Mycelfäden sind von einer röthlichen Gallertscheide umhüllt. Vergr. 1 : 500. e) Successive Bildung der Conidien an den in Luft ragenden Fadenenden, und Verkleben der Conidien zu Köpfchen. Vergr. 1 : 500. f) Ascussporen, auf trockener Glasplatte aufgefangen, zu acht zusammen liegend. Vergr. 1 : 500.

Fig. 39. a) bis e) Nectria capitata Bres. a) Conidienbildung an einem in künstlicher Kultur erwachsenen Mycelfaden, der sich durch kürzere nach vorn verdickte Zellen und Anlage reicherer Verzweigung zur Erzeugung eines Conidienlagers anschickt. Vergr. 1 : 350. b) Beginn der Conidienbildung an beliebigen Mycelfäden. Vergr. 1 : 350. c) Theilung der abgefallenen Conidien durch Theilwände. Vergr. 1 : 350. d) e) Gemmenartige Ausbildung einzelner Conidientheilzellen und Zerfall der Conidie. Vergr. 1 : 270.

Fig. 40. a) bis i) Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. a) und b) Conidienabschnürung in unbestimmter Form an Mycelfäden in künstlichen Kulturen. Vergr. 1 : 500. c) Eine Conidie in dürftiger Nährlösung gekeimt, bildet Conidien am Ende des kurzen Keimschlauches. Vergr. 1 : 500. d) Höchstentwickelte Conidienträger mit zweierlei Conidien

vom Fruchtkörper auf dem natürlichen Standort. Vergr. 1 : 500. e) Wie bei 40 a) und b). Vergr. 1 : 500. f) Besonders lange Conidienreihe, in künstlicher Kultur gebildet. Vergr. 1 : 220. g) Längsschnitt durch die Ascusfrucht. Vergr. 1 : 2. h) Gezupfte Fäden aus dem Innern einer reifenden Ascusfrucht mit einem reifen Ascus. Vergr. 1 : 500. i) Ascussporen. Vergr. 1 : 900. k) Wie 40, a), b) und e). Vergr. 1 : 500.

Tafel III.

Alle Bilder in natürlicher Grösse und Farbe.

Fig. 41, 42, 44. Ascopolyporus polychrous nov. gen. et nov. spec.

Fig. 43, 46. Ascopolyporus villosus nov. gen. et nov. spec. 43: A. Giltsch fec. 46: R. Volk fec.

Fig. 45. Mycocitrus aurantium nov. gen. et nov. spec.

Fig. 47, 50. Mycomalus bambusinus nov. gen. et nov. spec. Beide Bilder stellen denselben Fruchtkörper dar. R. Volk fec.

Fig. 48, 49. Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.) nov. gen. R. Volk fec.

Fig. 51. Hypocrella Gärtneriana nov. spec. R. Volk fec.

Fig. 52, 53. Ascopolyporus polyporoides nov. gen. et nov. spec.

Tafel IV.

Fig. 54. a) bis f) Peloronectria vinosa nov. gen. et nov. spec. a) Längsschnitt durch die Perithecien und das Stroma. Vergr. 1 : 50. b) Ascus mit reifen Sporen. Vergr. 1 : 500. c) Keimung der Ascusspore. Vergr. 1 : 500. d) Keimung der Conidie. Vergr. 1 : 500. e) Hefeartige Sprossung der Conidien. Vergr. 1 : 500. f) Bildung der Conidien an Mycelfäden der künstlichen Kultur. Vergr. 1 : 220.

Fig. 55. Megalonectria verrucosa nov. spec. Längsschnitt durch die Spitze des Conidienfruchtkörpers. Reife Ascusspore. Keimung der Ascussporen mit Sprossconidien, die hefeartig weiter sprossen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 56. a) bis e) Oomyces monocarpus nov. spec. a) Habitus. Fruchtkörper büschelig vereint auf Bambuszweig. Vergr. 1 : 5. b) Querschnitt durch das einfrüchtige Stroma. Vergr. 1 : 50. c) Längsschnitt durch dasselbe. Vergr. 1 : 7. d) Reifer Schlauch mit zwei Fadensporen. Vergr. 1 : 900. e) (S. bei Figur 58!) Spitze des unreifen Schlauches vor Anlage der Sporen. Vergr. 1 : 900.

Fig. 57. a) bis h) Ascopolyporus polychrous nov. gen. et nov. spec. a) Querschnitt durch junge Peritheciumanlagen und das Stroma. Vergr. 1 : 50. b) Desgleichen, reifende Perithecien. Vergr. 1 : 50. c) Schnitt durch einen jungen am Bambusstengel ansitzenden Fruchtkörper. Nat. Gr. d) Ausgeschleuderte Ascussporen, auf einer trocknen Glasplatte aufgefangen. Vergr. 1 : 70. e) Theilstück einer ausgeworfenen Spore in Nährlösung kurz vor der Keimung. Vergr. 1 : 500. f) Conidienrasen auf dem Hypothallus. Vergr. 1 : 200. g) Keimende Conidien. Vergr. 1 : 560. h) Theilstück einer in Nährlösung keimenden

Ascusspore mit einem in die Luft ragenden Conidienträger. Vergr. 1 : 600.

Fig. 58. a) Ascopolyporus villosus nov. gen. et nov. spec. Längsschnitt durch einen Fruchtkörper. Nat. Gr. b) Der Haarfilz auf der sterilen Oberseite desselben Fruchtkörpers. Vergr. 1 : 12.

Fig. 59. a) bis f) Ascopolyporus polyporoides nov. gen. et nov. spec. a) Schnitt durch die entleerte Perithecienschicht eines überreifen Fruchtkörpers. Vergr. 1 : 7. b) bis e) Conidienbildung in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 560. f) Auskeimung einer Conidie. Vergr. 1 : 560. g) Junge, eben abgefallene Conidien mit der gekrümmten Ansatzstelle. Vergr. 1 : 1300.

Fig. 60. a) bis h) Mycomalus bambusinus nov. gen. et nov. spec. a) Oberer Theil eines noch unreifen Schlauches mit fadenförmigen Sporenanlagen. Vergr. 1 : 500. b) Desgleichen eines reifen Schlauches mit unzählbaren Theilsporen. Vergr. 1 : 500. c) Ausgeschleuderte Theilsporen und Bildung der Querwände in ihnen. Vergr. 1 : 500. d) Gekeimte Conidie mit neuer Conidienfruktifikation an allen Mycelenden. Vergr. 1 : 500. e) Gekeimte Conidie mit unmittelbarer Neubildung von Conidien. Vergr. 1 : 500. f) g) h) Keimung der Ascussporen und Conidienbildung. Vergr. 1 : 500.

Fig. 61. a) bis e) Hypocrella verruculosa nov. spec. a) Der Pilz auf einem Bambusstengel. Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Fruchtkörper und den tragenden Zweig. Vergr. 1 : 3. c) Unreifer Ascus mit Fadensporen. Vergr. 1 : 500. d) Die Theilsporen schwellen an und trennen sich von einander schon im Ascus. Vergr. 1 : 500. e) Bruchstück einer Spore vor dem Zerfall in Theilsporen. Vergr. 1 : 850.

Fig. 62. Hypocrella Gärtneriana nov. spec. Schnitt durch den Fruchtkörper. Wenig verkleinert.

Fig. 63. a) bis d) Hypocrella cavernosa nov. spec. a) Der Fruchtkörper an einem Microstachyszweige. Nat. Gr. b) Querschnitt durch einen Fruchtkörper mit einem Perithecium links oben, und zahlreichen Höhlungen, deren Wände mit dem Conidienlager bekleidet sind. Vergr. 1 : 2. c) Theil des Conidienlagers. Die Conidien haben keine echten Scheidewände. Vergr. 1 : 500. d) Die Theilsporen schwellen an und brechen schon im Schlauche von einander. Vergr. 1 : 500.

Fig. 64. a) bis f) Hypocrella ochracea Mass. a) Schnitt durch ein conidienerzeugendes Stroma. Vergr. 1 : 7. b) Desgleichen durch ein Perithecien tragendes Stroma. Vergr. 1 : 7. c) Theil des Conidienlagers und einzelne Conidien. Vergr. 1 : 500. d) Einzelne Theilsporen aus dem Ascus. Vergr. 1 : 500. e) Ascus, welcher im oberen Theile noch zusammenhängende, im unteren von einander getrennte und etwas angeschwollene Theilsporen enthält. Vergr. 1 : 560. f) Bruchstücke der Ascussporen mit noch zusammen hängenden Theilsporen. Vergr. 1 : 1200. g) Schnitt durch das Stroma einer der vorigen verwandten Hypocrella mit Perithecien und Conidienlagern in Höhlungen. Vergr. 1 : 7.

Fig. 65. a) bis c) Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.). a) Schnitt durch die Perithecien und die Stromarinde. Vergr. 1 : 50. b) Conidien. Vergr. 1 : 500. d) Conidienbildendes Fadenende. Vergr. 1 : 500.

Tafel V.

Fig. 66. a) b) Balansia ambiens nov. spec. a) Habitus. Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Grasstengel und den Pilzfruchtkörper. Vergr. 1 : 20.

Fig. 67. a) b) Balansia redundans nov. spec. a) Habitus. Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Grasstengel und den Pilzfruchtkörper. Vergr. 1 : 15.

Fig. 68. a) b) Balansia regularis nov. spec. a) Ein Zweig des Bambushexenbesens (vergl. Tafel X Figur 2). Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Grasstengel und den Pilzfruchtkörper. Vergr. 1 : 15.

Fig. 69. a) bis e) Ophiodotis rhaphidospora Rehm. a) Habitus. Nat. Gr. b) Querschnitt durch das befallene zusammengerollte Blatt mit dem (grauschattirten) Stroma des Pilzes. Vergr. 1 : 22. c) Längsschnitt durch eine der beiden parallel angeordneten Perithecienreihen. Vergr. 1 : 15. d) Oberes Ende eines reifen Ascus. Vergr. 1 : 850. e) Ein ganzer Ascus. Vergr. 1 : 220.

Fig. 70. Ophiodotis Henningsiana nov. spec. Querschnitt durch eine befallene Blattscheide. Vergr. 1 : 20.

Fig. 71. Claviceps lutea nov. spec., links ein Sclerotium auf dem Paspalum-Aehrchen; rechts abgefallenes und ausgekeimtes Sclerotium. Nat. Gr.

Fig. 72. a) b) c) Claviceps ranunculoides nov. spec. R. Volk fec. a) Ausgekeimtes Sclerotium. Nat Gr. b) Das perithecientragende Köpfchen. Vergr. 1 : 3. c) Dasselbe in anderer Ansicht. Vergr. 1 : 2.

Fig. 73. a) bis f) Claviceps balansioides nov. spec. a) Ein Sclerotium, welches mit fünf Fruchtträgern gekeimt hat. Nat. Gr. b) Ein sehr kleines Sclerotium mit nur einem Fruchtträger. Vergr. 1 : 2. c) Längsschnitt durch das perithecientragende Köpfchen. Vergr. 1 : 20. d) Ein reifer Ascus. Vergr. 1 : 70. e) Bruchstück einer Ascusspore, welche keimt, und an den Keimfäden Conidien erzeugt. Vergr. 1 : 500. f) Keimende Conidie. Vergr. 1 : 500.

Fig. 74. Balansia diadema nov. spec. Unten ein befallenes Aehrchen des Panicum mit den Perithecienköpfchen des Pilzes. Nat. Gr. Darüber Längsschnitt durch das Köpfchen. Vergr. 1 : 10. Rechts daneben: Bildung einer Conidie an einem Mycelzweig; die Conidie keimt und bildet eine Secundärconidie, diese ihrerseits in gleicher Weise eine Tertiärconidie. Vergr. 1 : 500 (vgl. Taf. X Fig. 1).

Fig. 75. a) b) Daldinia concentrica (Bolt.) Ces. et de Not. a) Conidienbildender Mycelzweig. Vergr. 1 : 220. b) Desgleichen. Vergr. 1 : 900.

Fig. 76. Thamnomyces Chamissonis Ehrbg. Keimung der Sporen. Vergr. 1 : 900. (Vergl. Tafel X Figur 3.)

Fig. 77 und 78. Sporenkeimung zweier grosser Peziza-Formen. Vergr. 1 : 700.

Tafel VI.

Fig. 79. Cordyceps Mölleri P. Henn. Habitus. Vergr. 1 : 1,5. R. Volk fec.
Fig. 80. Eine perithecientragende Keule des vorigen. Vergr. 1 : 3. R. Volk fec.
Fig. 81. Cordyceps cristata nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 82. Conidienbildung von Cordyceps polyarthra nov. spec. Vergr. 1 : 500.
Fig. 83. Cordyceps polyarthra nov. spec. Vergr. 1 : 1,4. R. Volk fec.
Fig. 84. Conidienbildung von Cordyceps Mölleri. Vergr. 1 : 500.
Fig. 85. Cordyceps corallomyces nov. spec. Vergr. 1 : 2.
Fig. 86. Längsschnitt durch ein perithecientragendes Köpfchen des vorigen. Vergr. 1 : 10.
Fig. 87. Cordyceps rhynchoticola nov. spec. Vergr. 1 : 3. R. Volk fec.
Fig. 88. Cordyceps muscicola nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 89. Cordyceps gonylepticida nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 90. Perithecientragendes Köpfchen von Cordyceps thyrsoides nov. spec. Vergr. 1 : 8. R. Volk fec.
Fig. 91. Cordyceps thyrsoides nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 92. Perithecientragendes Köpfchen von Cordyceps australis Speg. Vergr. 1 : 5. R. Volk fec.
Fig. 93. Cordyceps australis Speg. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 94. Cordyceps incarnata nov. spec. Nat. Gr. R. Volk fec.

Tafel VII.

Fig. 95 und 96. Cordyceps submilitaris P. Henn. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 97. a) bis d) Cordyceps flavo-viridis nov. spec. a) Habitus. Nat. Gr. R. Volk fec. b) Anordnung der Perithecien auf den Hyphensträngen. Vergr. 1 : 10. c) Conidientragende Luftfäden des Mycels. Vergr. 1 : 500. d) Bruchstück der Ascusspore keimend, mit Conidien. Vergr. 1 : 500.
Fig. 98. Conidienlager auf den Stromafortsätzen von Cord. Volkiana nov. spec. Vergr. 1 : 500.
Fig. 99. a) Eripus hetrogaster Latr. Nat. Gr. R. Volk fec. b) c) Cordyceps Volkiana nov. spec. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 100. Cordyceps hormospora nov. spec. Vergr. 1 : 1,2. R. Volk fec. Daneben ein Theilstück einer Ascusspore. Vergr. 1 : 900.
Fig. 101. a) bis c) Cordyceps entomorrhiza (Dicks.) Fries. a) Theilstück der Ascusspore. Vergr. 1 : 1200. b) c) Habitus. Nat. Gr.
Fig. 102. a) Conidienbildung an der keimenden Ascusspore von Cordyceps rubra nov. spec. Vergr. 1 : 500. b) Desgleichen an Luftfäden des Mycels. Vergr. 1 : 500.
Fig. 103. Cordyceps rubra nov. spec. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 104. Cordyceps rhizomorpha nov. spec. Nat. Gr.
Fig. 105. Cordyceps ainictos nov. spec. Nat. Gr.
Fig. 106. a) bis c) Isaria. a) Conidienkettenbildung an einem Mycelzweig in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 220. b) Mycel aus einer noch kennt-

lichen Conidie künstlich gezogen, mit Luftconidien fructificirend. Vergr. 1 : 220. c) Ein Stielchen aus dem auf Tafel XI Figur 2 abgebildeten Isariawalde auf einer haarigen Raupe. Nat. Gr.

Tafel VIII.

Fig. 107. a) bis c) Eine nach dem Typus von Sphaerostilbe gebildete Xylariee. a) Habitus. Nat. Gr. b) Stroma mit Perithecienanlagen und Conidienfruchtkörper. Vergr. 1 : 15. c) Spitze zweier Conidienfruchtkörper. Vergr. 1 : 30.

Fig. 108. Entonaema liquescens nov. gen. et nov. spec. (Vergl. Abbildung auf Seite 248.) Schnitt durch die Wand des Fruchtkörpers mit den Perithecien. Vergr. 1 : 8.

Fig. 109. a) bis c) Entonaema mesenterica nov. gen. et nov. spec. a) Schnitt durch den hohlen Fruchtkörper. Nat. Gr. b) Aeussere Ansicht desselben Fruchtkörpers. Nat. Gr. c) Schnitt durch die Wand des Fruchtkörpers mit den Perithecien. Vergr. 1 : 8.

Fig. 110. Penzigia actinomorpha nov. spec. Längsschnitt durch den Fruchtkörper. Nat. Gr.

Fig. 111. Hypoxylon magnum nov. spec. Längsschnitt durch den Fruchtkörper. Nat. Gr.

Fig. 112. Xylocrea piriformis nov. gen. et nov. spec. Aeussere Ansicht des Fruchtkörpers. Nat. Gr. Daneben Schnitt durch das Fleisch des Fruchtkörpers. Vergr. 1 : 160.

Fig. 113. Hypoxylon symphyon nov. spec. Oben ein einfacher, darunter ein aus mehreren verwachsener znsammengesetzter Fruchtkörper von der Unterseite; darunter derselbe von oben gesehen. Nat. Gr.

Fig. 114. Trachyxylaria phaeodidyma nov. gen. et nov. spec. Links Habitus. Nat. Gr. Rechts ein Ascus. Vergr. 1 : 850. Darüber Theil eines Querschnitts durch die Keule mit Perithecien. Vergr. 1 : 15.

Fig. 115. Poronia fornicata nov. spec. Zwei Fruchtkörper im Längsschnitt. Vergr. 1 : 2.

Fig. 116. Henningsinia durissima nov. gen. et nov. spec. Links Ansicht eines Fruchtkörpers. Nat. Gr. Daneben Längsschnitt desselben. Nat. Gr. Darüber ein Ascus. Vergr. 1 : 850.

Tafel IX.

Fig. 1 und 2. Peniciliopsis brasiliensis nov. spec. Fig. 1. Conidienträger auf einer Frucht von Strychnos triplinervia. Fig. 2. Conidienträger und Ascusfrüchte auf einem Samen von Mucuna sp. Nat. Gr.

Fig. 3. Hypoxylon Bresadolianus nov. spec. Etwa nat. Gr.

Fig. 4. Peloronectria vinosa nov. gen. et nov. spec. Nat. Gr.

Fig. 5. Corallomyces Jatrophae nov. spec. Conidienfrüchte auf einem Stück Aipimwurzel. Wenig verkleinert.

Tafel X.

Fig. 1. Balansia diadema nov. spec. Auf Paspalum spec. Nat. Gr.

Fig. 2. Balansia regularis nov. spec. auf Guadua Taguara Kth. Die Photographie ist nach einem für das Herbarium gepressten Exemplar gemacht. Etwa $^1/_3$ nat. Gr.
Fig. 3. Thamnomyces Chamissonis Ehrbg. $^1/_2$ nat. Gr.

Tafel XI.

Fig. 1. Isaria auf einer Morpho-Puppe. Ein wenig über nat. Gr.
Fig. 2. Isaria auf einer haarigen Raupe. Ein wenig unter nat. Gr.
Fig. 3. a) Isaria auf einer haarigen Raupe. Die aufstrebenden Conidienträger durchbohren ein welkes Blatt, einer kriecht an der Unterseite des Blattes bis zum Rande, um dort zu fructificiren. Etwa nat. Gr. b) c) Cordyceps Mölleri P. Henn. Etwa nat. Gr. Vergl. Taf. VI Fig. 79.
Fig. 4. Cordyceps Volkiana nov. spec. aus Lamellicornierlarven. Etwa nat. Gr. Vergl. Taf. VII Fig. 99 b c.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 14.
Fig. 12.
Fig. 7.
Fig. 13.
Fig. 4
Fig. 1.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 6.
Fig. 15.
Fig. 16

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 26.

Fig. 24

Fig. 27.

Fig. 28

Fig. 30.

Fig. 25.

Fig. 29.

Fig. 1.

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 33.
Fig. 34
Fig. 38.
a
b
c
d
f
g

Fig. 31.

Fig. 35.

d

Fig. 32.

c

b

Fig. 39.

Fig. 36.

b

a

a

Fig. 40.

f

d

e

g

b

a

i

d

e

c

k

h

Fig. 41.

Fig. 42.

Fig. 43.

Fig. 44.

Fig. 45.

Fig. 46.

Fig. 47.

Fig. 48.

Fig. 49.

Fig. 50.

Fig. 51.

Fig. 52.

Fig. 53.

Fig. 54.

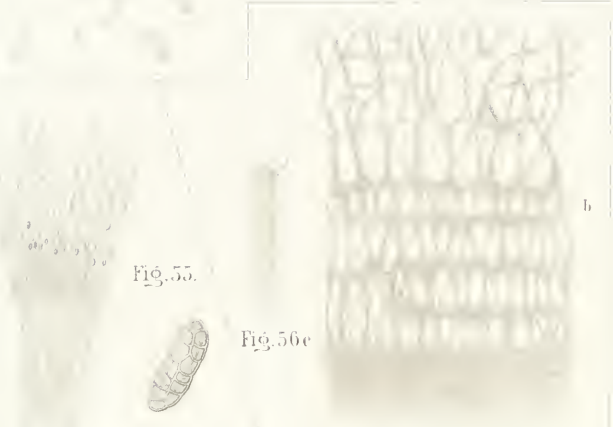


Fig. 55.

Fig. 56e

Fig. 56.

Fig. 58.

Fig. 59

Fig. 57

Fig. 60.
Fig. 61.
Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.

Fig. 67 a.

Fig. 66 a.

Fig. 67 b.

Fig. 68 b.

Fig. 68 a.

c

b

Fig. 66 b.

Fig. 69.

a

d

Fig. 70.

Fig. 72

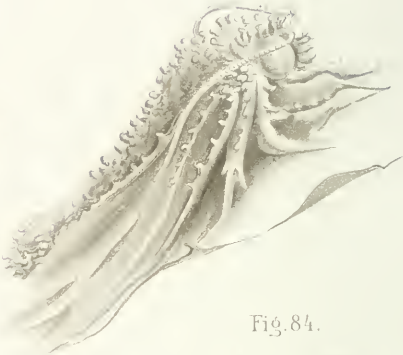
Fig. 80.

Fig. 79.

Fig. 81.

Fig. 84.

Fig. 82.



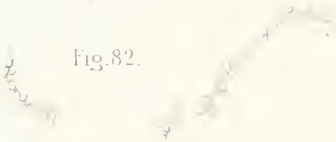


Fig. 83.

Fig. 86.

Fig. 85.

A. Moller

Fig. 87.

Fig. 88.

Fig. 89.

Fig. 91.

Fig. 90.

Fig. 92.

Fig. 94.

Fig. 93.

Fig. 95.

Fig. 96.

b.

Fig. 97.

a.

Fig. 98.

d.

c.

Fig. 97.

b.

a.

c

Fig. 99.

Fig.100.

Fig.101.

Fig.102.

Fig.103.

Fig.106

Fig.104.

Fig.105.

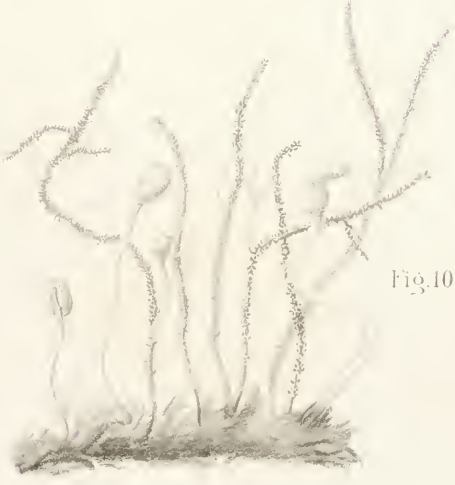


Fig. 108.

Fig. 107.

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 111.

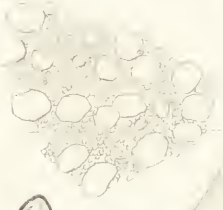


Fig. 112.

Fig. 113.

Fig. 114.

Fig. 115.

Fig. 116.

Fig 1.

Fig 2

Fig 3

Fig 4

Fig 5

A. Müller pinx. Lith. Meisenbach Riffarth & Co Leipzig.

1 u 2 *Penicilliopsis brasiliensis* nov. spec. 3 *Hypomyces Bresadolianum* nov. spec.
4 *Peloronectria vinosa* nov. gen et spec. 5 *Corallomyces Jatrophae* nov. spec.

Fig.1.

Fig.2.

Fig.3.

1 Balansia diadema nov. spec. 2 Balansia regularis nov. spec.
3 Thamnomyces Chamissonis Ehrenb.

Fig. 1

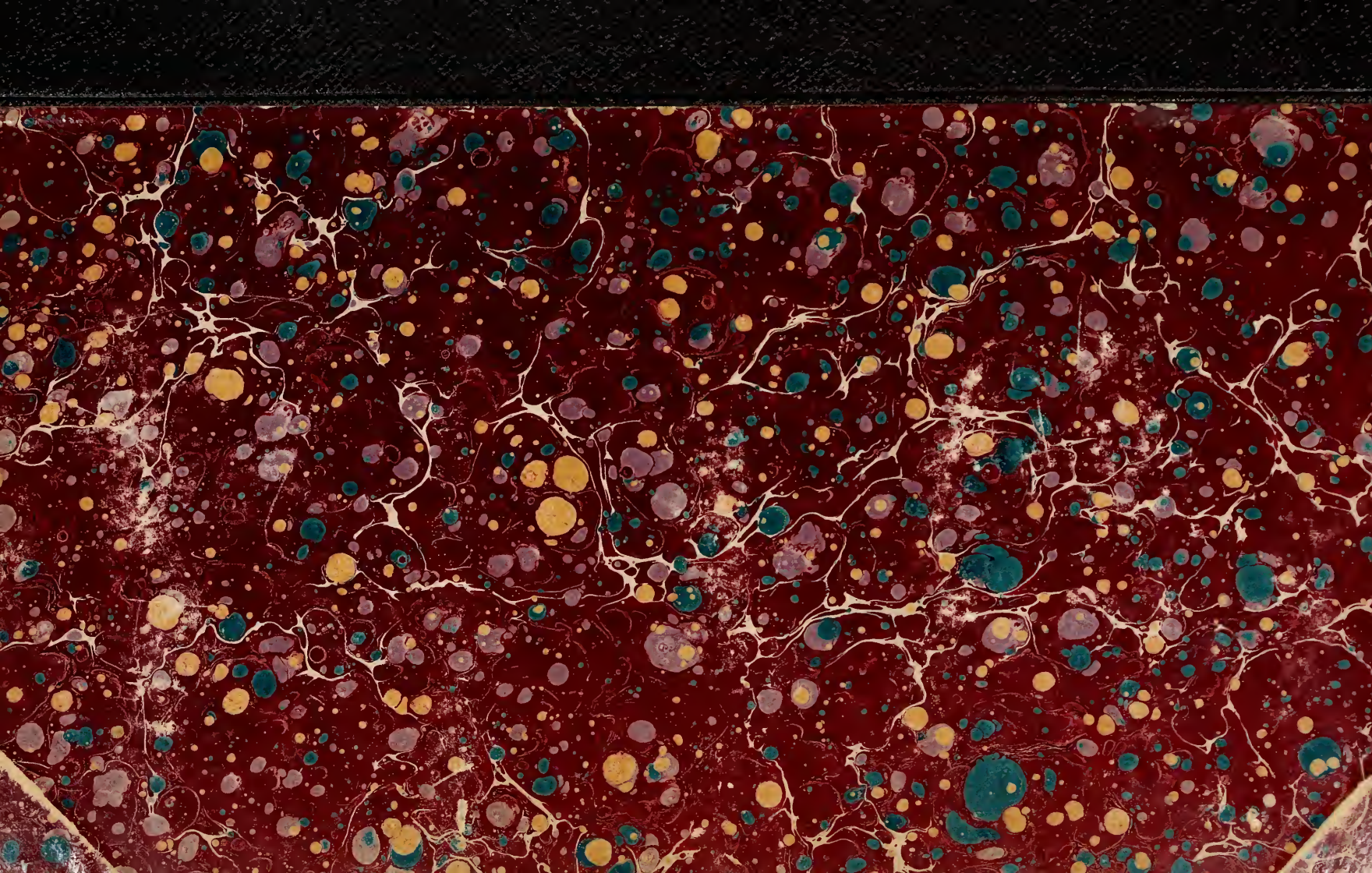
Fig. 2

Fig. 3a

b c

Fig. 4

A. Möller phot. Hel. Meisenbach Riffarth & Cº Leipz.

1 2 3 a Isaria Formen 3 b u. c Cordyceps Mölleri P. Henn.
4 Cordyceps Volkiana nov. spec.

New York Botanical Garden Library
QK606.4.b7 M66 gen
Moller, Alfred/Phycomyceten und Ascomyce
3 5185 00115 9605